

Riku Mönkkönen

# Metsätalousmaiden kulttuuriperintöinventointien paikkatiedon visualisointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Maanmittaustekniikka

Insinöörityö

7.4.2016

<p>Tekijä Otsikko</p> <p>Sivumäärä Aika</p>	<p>Riku Mönkkönen Metsätalousmaiden kulttuuriperintöinventointien paikkatiedon visualisointi</p> <p>42 sivua + 4 liitettä 7.4.2016</p>
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	maanmittaustekniikka
Ohjaaja	lehtori Jussi Laari
<p>Vuosina 2009–2015 toteutetuissa kulttuuriperintöinventoinneissa Metsähallituksen hallinnoimilta metsätalousmailta löydettiin yli 10 000 kulttuuriperintökohdetta. Inventoitu alue on noin neljä miljoonaa hehtaaria. Vuosittain metsiä inventoi kymmenen arkeologin vetämää tiimiä. Lopputyössäni esittelen inventoinnin tuloksia tuottamalla visualisointeja kerätystä paikkatiedosta.</p> <p>Inventointi oli osa <i>Kansallinen Metsäohjelma 2015</i> -hanketta, ja sen tarkoituksena oli kartottaa monipuolisesti metsäalueiden kulttuuriperintöä. Kulttuuriperintöinventoinneissa pyrittiin huomioimaan sekä lakisääteisesti suojellut muinaisjäännekohteet ja rakennusperintökohteet että muut nuoremmat kulttuuriperintökohteet. Inventoinnissa dokumentoitiin metsäalueiden kulttuurihistoriaa aina kivikaudelta 1960-luvulle saakka. Hankkeen tarkoitus oli edistää metsien kestäväää käyttöä ja kulttuuriperintökohteiden säilymistä.</p> <p>Osoittaakseni inventointien tuloksia laadin neljä teemakarttaa. Tarkastelin kulttuuriperintökohteiden alueellista levintää ja levintätiheyttä metsätiimien (Metsätalouden alueelliset yksiköt) välillä. Lisäksi laadin diagrammikartan osoittamaan inventointien aiheuttamaa muutosta alueiden muinaisjäännekohtakannassa. Neljännessä kartassa esitän mesoliittiselle kivikaudelle ajoitettujen kohteiden levintää ja radiohiiliajoitusten tuloksia. Teemakartat on laadittu Arc-Map 10.0 -ohjelmalla, ja ne on julkaistu hankkeen loppujulkaisussa.</p> <p>Teemakarttojen avulla pystyin osoittamaan eroja kulttuuriperintökohteiden alueellisessa levinneisyydessä. Määrällisesti eniten kohteita löytyi Pohjois-Suomesta ja Kainuusta. Näillä alueilla sijaitsee myös suuri osa valtion omistamasta metsätalousmaasta. Kohteiden esiintymistiheys taas oli suurempaa Etelä-Suomessa ja Kainuussa kuin maamme pohjoisemmassa osassa. Inventoiduilta alueilta löydettiin runsaasti ennestään tuntemattomia muinaisjäännekohteita, jotka ajoittuvat pääasiassa historialliselle ajalle. Muinaisjäännekohtakannan kasvu oli aiemmin tunnettujen kohteiden määrään verrattuna voimakkainta Etelä-Suomessa ja osassa Kainuuta. Hyvien visualisointitapojen hyödyntäminen auttoi tavoitellun viestin välittämistä ja hankkeen tuloksellisuuden korostamista.</p>	
Avainsanat	paikkatietojärjestelmät, visualisointi, arkeologia, kulttuuriperintö, metsätalous, inventointi, maankäyttö

Author Title	Riku Mönkkönen Visualization of spatial data collected in cultural heritage survey of National Forest Program
Number of Pages Date	42 pages + 4 appendices 7 April 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Land Surveying
Instructor	Jussi Laari, Senior Lecturer
<p>The aim of this thesis was to visualize the spatial data collected in the cultural heritage surveys done as a part of National Forest Program conducted in state owned and managed forests between 2009 and 2015. The survey covered over 10 000 sites.</p> <p>In order to show the results of the surveys, four thematic maps were created of the collected spatial data for the sake of visualization. In the first two maps, the spatial distribution and density of the heritage sites is compared between administrative forest units, owned and managed by the state. The third map is a thematic map with charts to visualize the dramatic change in the total amount of known archaeological remains before and after the surveys. The fourth map is a thematic map showing the distribution of sites dated to Mesolithic Stone Age. All maps were published in the final report of the cultural heritage survey project.</p> <p>The maps showed that the sites were not distributed evenly. The amount of archaeological sites in the surveyed area increased from 1113 to 2728 in total. The use of the principles of good cartographic representation communicate the results and significance of the surveys effectively.</p>	
Keywords	GIS, visualization, archaeology, cultural heritage, forestry, survey, land-use

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Spatiaalisen tiedon esittäminen arkeologiassa ja hyvän visualisoinnin periaatteet	3
2.1	Spatiaalisen tiedon visualisointi	3
2.2	Spatiaalisen tiedon hyödyntäminen arkeologiassa	4
2.3	Inventointien paikkatiedon visualisointi	5
3	Hankekuvaus	7
3.1	Kulttuuriperintö ja sen suojelu	7
3.2	Kansallinen metsäohjelma ja kulttuuriperintöinventoinnit	8
3.3	Inventointien toteutus	10
3.4	Inventointien tulokset	13
4	REISKA – rakennusten, rakennelmien ja reittien tietojärjestelmä	19
4.1	Tietojärjestelmän kuvaus	19
4.2	Aineiston muokkaaminen visualisointeja varten	20
5	Neljä esimerkkiä visualisoinneista	24
5.1	Kohteiden määrät alueittain	25
5.2	Kohteiden määrät suhteessa pinta-alaan	26
5.3	Muinaisjäännökset ennen ja nyt	27
5.4	Radiohiiliajoitukset ja ajoitettujen kohteiden levintä	30
6	Lopuksi	33
	Lähteet	35

### Liitteet

Liite 1. Kohteiden määrät alueittain

Liite 2. Kohteiden määrät suhteessa pinta-alaan (kpl/km<sup>2</sup>)

Liite 3. Muinaisjäännökset ennen ja nyt

Liite 4. Radiohiiliajoitukset ja ajoitettujen kohteiden levintä

## Lyhenteet

BP	Before present – ennen vuotta 1950
calBP	Aurinkovuosiksi kalibroidut radiohiilivuodet (ennen vuotta 1950)
dpi	Dots per inch – tulosteen pistetiheyttä kuvaava yksikkö
eKr.	Ennen Kristuksen syntymää
EUREF FIN TM35FIN	Suomessa käytetty suorakulmainen tasokoordinaatisto
gdb	Geodatabase – paikkatietokantaformaatti
GPS	Global Positioning System – satelliittipaikannusjärjestelmä
GTK	Geologian tutkimuskeskus
jKr.	Jälkeen Kristuksen syntymän
jpg	Joint Photographic Experts Group – Rasterikuvien pakkausformaatti
KKJ	Kartastokoordinaattijärjestelmä – Suomessa ennen yleisesti käytössä ollut tasokoordinaatisto
MH	Metsähallitus
MML	Maanmittauslaitos
shp	Vektorimuotoisen geospaatialaisen tiedon tallennusformaatti
xls	Microsoft Excel -ohjelman taulukkolaskentatiedostoformaatti

## 1 Johdanto

Vuosina 2009–2015 toteutetuissa kulttuuriperintöinventoinneissa Metsähallituksen hallinnoimilta metsätalousmailta löydettiin yli 10 000 kulttuuriperintökohdetta. Inventoitu alue on noin neljä miljoonaa hehtaaria, ja hankkeen kustannukset olivat noin neljä miljoonaa euroa. Vuosittain metsiä inventoi kymmenen arkeologin vetämää tiimiä. Lopputyössäni esittelen inventoinnin tuloksia tuottamalla kerätystä paikkatiedosta visualisointeja.

Inventointi oli osa *Kansallinen Metsäohjelma 2015* -hanketta, ja sen tarkoituksena oli kartoittaa monipuolisesti metsäalueiden kulttuuriperintöä. Kulttuuriperintöinventoinneissa pyrittiin huomioimaan sekä lakisääteisesti suojellut muinaisjäännökset ja rakennusperintökohteet että muut nuoremmat kulttuuriperintökohteet. Inventoinnissa dokumentoitiin metsäalueiden kulttuurihistoriaa aina kivikaudelta 1960-luvulle saakka. Hankkeen tarkoitus oli edistää metsien kestäväää käyttöä ja kulttuuriperintökohteiden säilymistä.

Inventoinnissa kohteista tallennettiin paikkatieto maastolaitteen GPS-paikantimella. Tämän lisäksi rakenteet mitattiin ja kuvailtiin sanallisesti sähköiselle maastotietolomakkeelle sekä valokuvattiin digitaalikameralla. Tämän jälkeen tiedot kohteista tallennettiin Metsähallituksen REISKA- rakennusten, rakennelmien ja reittien tietojärjestelmään.

Itse työskentelin hankkeessa vuosina 2011 ja 2012 arkeologina, ja syksyllä 2015 minut palkattiin tekemään paikkatiedon visualisointeja hankkeen tulosseminaaria (*Metsiin kadonneet* 9.10.2015 Kansallismuseo) ja loppujulkaisua varten (*Metsiin kadonneet – Valtion metsien kulttuuriperintökohteiden inventointihake* Taivainen 2016). Visualisointien esitystapa ja sisältö on tehty vastaamaan mahdollisimman hyvin tilaajan toiveita.

Analyysit ja visualisoinnit on toteutettu ArcMap 10.0 -ohjelmistolla. Lähdeaineistona on käytetty Metsähallituksen Reiska-tietojärjestelmästä kuukausittain ajettavaa File geodatabase -muotoista tietokantaa, jota on muokattu eri tavoin tarpeeseen sopivaksi. Olen täydentänyt tietokantaa poimimalla Reiska-tietojärjestelmän ulkopuolista tietoa inventointiraporteista ja radiohiiliajoitusten tuloksista. Muina paikkatietoaineistoina on käytetty muun muassa Metsähallituksen omia kartta-aineistoja, Maanmittauslaitoksen taustakarttoja sekä GTK:n tuottamia vesistörekonstruktioita muinaisista Itämeren vaiheista.

Työni aluksi käsittelen tiiviisti paikkatiedon ja paikkatietojärjestelmien hyödyntämistä arkeologiassa sekä paikkatiedon visualisoinnin periaatteita. Seuraavaksi esittelen Kansallisen metsäohjelman kulttuuriperintöinventointihankkeen ja sen tavoitteet, toteutuksen ja tuloksia. Tämän jälkeen esittelen Metsähallituksen Reiska-tietojärjestelmän ja käyn läpi, kuinka kohdetiedot poimittiin järjestelmästä ja kuinka kulttuuriperintökohteita koskevaa tietoa muokattiin visualisointeja varten. Esittelen myös neljä teemakarttaa (liitteet 1–4), jotka on laadittu hankkeen loppujulkaisua varten. Karttojen tarkoituksena on esittää hankkeen tuloksia ja korostaa niiden merkittävyyttä. Lopuksi esittelen tuloksia ja arvioin työni onnistumista sekä pohdin aineiston jatkokäyttöön liittyviä mahdollisuuksia.

## 2 Spatiaalisen tiedon esittäminen arkeologiassa ja hyvän visualisoinnin periaatteet

### 2.1 Spatiaalisen tiedon visualisointi

Kartta on visuaalisen viestinnän väline, jonka tarkoitus on välittää paikkaan sidottua tietoa (Keats 1989: 21–24; Kraak & Ormeling 2010: 1–3; Niemelä 2004: 25). Ne ovat geospaatialisia kuvia, jotka vaikuttavat ihmisen käsitykseen tilasta (Kraak & Ormeling 2010: 64). Kartanvalmistajan on tärkeää ymmärtää kartan tarkoitus – se mitä kyseisellä kartalla halutaan esittää. Lisäksi on mietittävä, kenelle kartta ja sen viesti on tarkoitus välittää. Kohdeyleisöllä on vaikutus myös valittavaan esitystapaan. Lisäksi on hyvä tiedostaa, mikä tulee olemaan kartan lopullinen esitysmateriaali. Kartanvalmistajan tulee myös dokumentoida kartan valmistusprosessi ja arvioida, kuinka kartta saavuttaa sille asetetut tavoitteet. (Kraak 2001: 57; Krygier & Wood 2005: 26–43.)

Kartta on aina yleistys – yksinkertaistettu esitys todellisuudesta. Kartantekijän tavoitteena onkin luoda tarkoituksenmukainen, selkeä ja helppolukuinen kartta. Tätä varten on valittava mitä tietoa kartta sisältää ja kuinka tieto kuvataan (Niemelä 2004: 27, 65–70; Heywood ym. 2011: 260–261). Yleistyksen keinoja ovat Osmo Niemelän mukaan valintayleistys sekä graafinen yleistys (2004: 66–67; Krygier & Wood 2005: 164–169). Valintayleistyksellä tarkoitetaan päätöksiä siitä, mitä elementtejä kartalla kuvataan ja mitä ei. Graafisen yleistyksen keinoja ovat yksinkertaistaminen, yhdistäminen, suurentaminen, siirtäminen ja korostaminen (Niemelä 2004: 66–67). Kartat koostuvat symboleista (pisteistä, viivoista ja alueista) ja tekstistä. Symbolien ja tekstin esitystapojen (muoto, koko, tiheys, tekstuuri, värisävy, tummuus ja suunta – tyyppi, koko, väri, lihavointi, muoto, sijoittelu, kallistus ja kaarevuus) tulee palvella kartan tarkoitusta. Visuaalisten vaihtoehtojen hallinta ja onnistuneet valinnat tekevät kartasta helposti luettavan ja varmistavat, että kartan viesti välittyy sen käyttäjälle. (Keats 1989: 25–36, 49–58; Krygier & Wood 2005: 201–271.)

Teemakartat ovat yksi keskeinen paikkatiedon visualisoinnin muoto. Niissä esitetään valittuun teemaan liittyvää informaatiota maastokarttapohjalla. Pohjakartan tarkoitus on helpottaa kuvattavan ilmiön paikantamista. Teematasolla taas esitetään kuvattavan ilmiön levintää, sijaintia, laatua ja määrää (Niemelä 2004: 25; Kraak & Ormeling 2010: 42–44). Pohjakartan tietomäärä on suhteutettava esitettävän teeman tarpeisiin (Kraak



2001: 56; Niemelä 2004: 69). Niemelä jakaa teemakartat maastoteemakarttoihin (kvalitatiivisiin, esim. maa- ja kallioperäkartat) ja tilastoteemakarttoihin (kvantitatiivisiin). Tilastoteemakartat voidaan jakaa kuvaustavan perusteella 1) numerokarttoihin, joissa ilmiötä kuvataan kartalla numeroina, 2) pistekarttoihin, joissa kartalla määrätyn kokoisella pisteellä tai symbolilla esitetään määrättyä lukuarvoa, 3) käyräkarttoihin (isaritmit ja valeisaritmit), joissa käyrät yhdistävät pisteitä tai alueyksiköitä, joilla on sama lukuarvo, 4) diagrammikarttoihin, joissa spatiaalista tilastotietoa esitetään kartalla erilaisin diagrammein sekä 5) alueluokituskarttoihin (koropleettikartat), joissa alueellisesti luokiteltu tieto esitetään eri tummuusasteella määritellyn luokituksen mukaisesti. (Niemelä 2004: 32–33.)

## 2.2 Spatiaalisen tiedon hyödyntäminen arkeologiassa

Lähes kaikella arkeologisella tiedolla on spatiaalinen ulottuvuus. Arkeologiset löydöt, kohteet ja havainnot ovat spatiaalisessa suhteessa toisiinsa ja ympäristöönsä. Tämä ulottuvuus ja entiteettien väliset suhteet ovat keskeisessä asemassa pyrittäessä ymmärtämään menneisyyden ihmisen käyttäytymistä (Green 1990: 3; Wheatley & Gillings 2002: 3–8; Kirkinen 2008: 272). Arkeologit ovatkin käyttäneet kartoja spatiaalisen tiedon ilmaisemiseen aina tieteenalan alkuvaiheilta lähtien (Wheatley & Gillings 2002: 3; Kirkinen 2008: 273). 1960-luvulta alkaen ilmiöiden spatiaalisia suhteita ei tarkasteltu levintäkartoilta ainoastaan intuitiivisesti, vaan spatiaalisia suhteita pyrittiin kvantifioimaan ja osoittamaan tilastollisin menetelmien avulla. 1980-luvulta alkaen paikkatietojärjestelmät mahdollistivat monimutkaisemmat kysymyksenasettelut ja suuremman tietomäärän analysoinnin (Wheatley & Gillings 2002: 4–8, 16–20; Kirkinen 2008: 274–275).

Paikkatietojärjestelmien käyttö yleistyi arkeologiassa 1990-luvulta lähtien (Allen ym. 1990; Lock & Stančič 1995; Wheatley & Gillings 2002: 1, 18–20; Kirkinen 2008: 275). Arkeologiassa paikkatietojärjestelmiä on hyödynnetty yhtäältä tieteellisessä tutkimuksen metodologisena apuvälineenä, toisaalta järjestelmiä on kehitetty arkeologisen tiedon ja kohteiden hallinnoinnin näkökulmasta (Wheatley & Gillings 2002: 16–21, esim. Muinaisjäännösrekisteri).

Spatiaalisen tiedon esittämisessä ja paikkatietojärjestelmien hyödyntämisessä onkin keskitytty enemmän järjestelmien tehokkaaseen käyttöön tuotettaessa tieteellistä tietoa tai hallinnoitaessa kulttuuriperintöä (Wheatley & Gillings 2002: 16–21) kuin analyysien ja visualisointien hyvään kartografiseen esitystapaan.

### 2.3 Inventointien paikkatiedon visualisointi

Inventointihankkeessa paikkatietoa kerättiin kulttuuriperinnön hallinnon tarpeisiin (Reiska ja Muinaisjäännösrekisteri). Paikkatietojärjestelmiä käytettiin myös metodologisenä apuvälineenä työn toteutus- ja raportointivaiheessa. Hankkeen loppujulkaisuun tuotetuissa visualisoinneissa olen pyrkinyt huomioimaan hyvän kartografisen esityksen periaatteita.

Laatimani paikkatiedon visualisoinnit (liitteet 1–4) ovat tilastoteemakarttoja. Kaksi ensimmäistä ovat numero- ja pistekartan yhdistelmiä, joissa tilastotieto on esitetty erikokoisin symbolein, jotka kuvaavat tilastollista lukuarvoa. Myös aluekohtainen lukuarvo on esitetty numerona symbolin päällä. Toinen kartta on relatiivinen (vrt. Niemelä 2004: 33) tilastoteemakartta, jossa alueellinen lukuarvo on suhteutettu alueen pinta-alaan (kpl/km<sup>2</sup>). Kolmas kartoista on diagrammikartta, jossa alueelliset lukuarvot (muinaisjäännöskohteiden määrät) on esitetty piirakkadiagrammeina. Neljäs kartta on numerokartta, jossa on esitetty inventoinneissa löydettyjä mesoliittiselle kivikaudelle ajoittuvia kohteita ja niiltä saatuja radiohiiliajoitusten tuloksia.

Karttoja laatiessani olen pyrkinyt mahdollisimman yksinkertaiseen esitystapaan ja helpolukuisuuteen. Visualisointien tarkoituksena on esittää kulttuuriperintöinventointien tuloksia ja korostaa niiden merkittävyyttä. Kartat on laadittu hankkeen loppujulkaisua (Täiväinen 2016) varten ja ne on julkaistu värillisinä paperille painetussa muodossa. Julkaisun kohdeyleisönä ovat alan tutkijat ja suuri yleisö. Kirjaa voidaan pitää ennemminkin populaarina kuin tieteellisenä julkaisuna. Visualisoinnit tehtiin ennen kuin julkaisun taittaja varmistui, joten karttoja laadittaessa ei pystytty valitettavasti huomioimaan esimerkiksi lopullista esityskokoa tai julkaisun värimaailmaa.

Karttojen laatimista on kuvattu seikkaperäisemmin luvussa 5. Seuraavassa luvussa kerroon Kansallisen metsäohjelman kulttuuriperintöinventointihankkeesta ja sen tavoitteista,

toteutuksesta (mm. kuinka visualisointeihin käytetty paikkatieto on kerätty ja tuotettu) ja saaduista tuloksista.

### 3 Hankekuvaus

#### 3.1 Kulttuuriperintö ja sen suojelu

Inventoinnilla tarkoitetaan kulttuuriperintökohteiden aktiivista ja systemaattista etsimistä, paikantamista, kartoittamista sekä tiedon keräämistä ja sen tallentamista (esim. Maaranen & Kirkinen 2000; Eurooppalaisen kulttuuriperintöpolitiikan sanasto 2011: 49). Kulttuuriperinnöllä tarkoitetaan ihmisen toiminnan tuloksena syntynyttä aineellista ja aineetonta perintöä. Se on kaikkien yhteistä ja menneisyydestä tähän päivään säilynyttä. (Eurooppalaisen kulttuuriperintöpolitiikan sanasto 2011: 40.)

Kiinteät kulttuuriperintökohteet voidaan jakaa rakennusperintökohteisiin ja arkeologiseen kulttuuriperintöön. Arkeologista kulttuuriperintöä ovat muinaisjäännökset ja rakennusperintöä historialliset rakennelmat, rakennukset ja rakennusryhmät. Muinaisjäännöksillä tarkoitetaan käytöstä poistuneita esihistoriallisia tai historiallisia esineitä ja rakenteita tai niiden osia (Eurooppalaisen kulttuuriperintöpolitiikan sanasto 2011: 29, 40). Muinaisjäännökset on suojeltu Suomessa muinaismuistolaila (295/1963) Rakennettua kulttuuriperintöä on Suomessa suojeltu rakennusperinnön suojelemisesta annetun lain (498/2010) ja rakennussuojelulain (60/1985) perusteella. Valtion omistamia rakennuksia on lisäksi suojeltu erillisellä asetuksella (480/1985). Kirkollisia rakennuksia on suojeltu kirkkolain (1054/1993) ja ortodoksisesta kirkosta annetun lain (985/2006) nojalla. Lisäksi Suomessa on valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY). Suurin osa suojellusta rakennusperinnöstä on suojeltu kaavalla. (Valtioneuvoston periaatepäätös 20.3.2014: 11–12.)

Kulttuuriperinnön suojeluintressit ovat kohdistuneet Suomessa ennen kaikkea alueille, joissa maankäyttö (rakentaminen) on voimakkainta. Tästä syystä metsäalueiden kulttuuriperintö onkin jäänyt usein vähemmälle huomiolle. Kuitenkin myös näillä alueilla maankäyttö, kuten puunkorjuu ja metsänpohjan muokkaus, tuhoavat ja vaarantavat kulttuuriperintöä ja siihen liittyviä arvoja.

### 3.2 Kansallinen metsäohjelma ja kulttuuriperintöinventoinnit

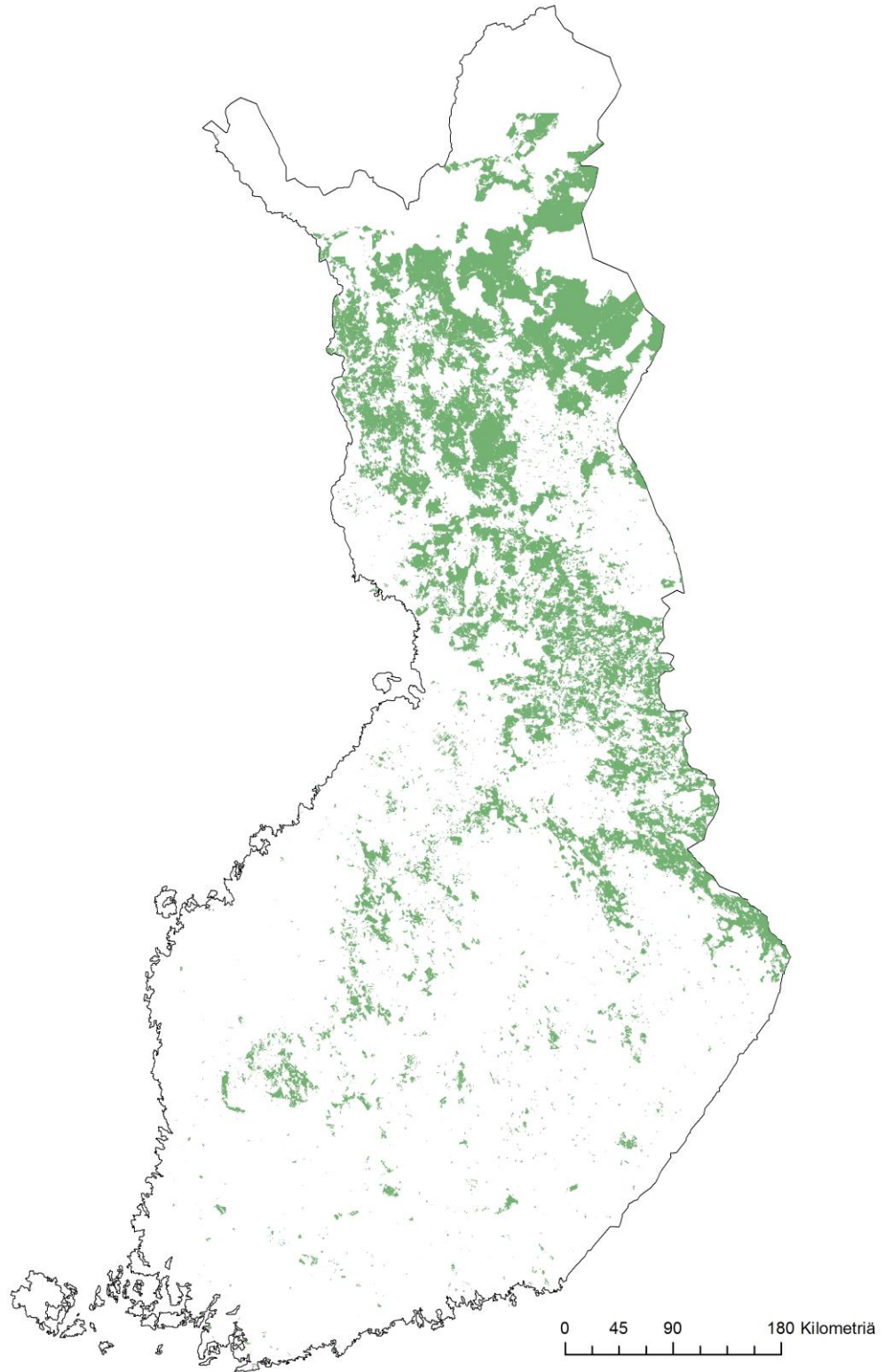
Kansallisen metsäohjelman 2015 tarkoituksena on: ”...*luoda kasvavaa hyvinvointia monipuolisella metsien hoidolla ja käytöllä*” (Valtioneuvoston periaatepäätös 16.12.2010: 5). Ohjelman yhdeksi tavoitteeksi asetettiin metsien ihmisten hyvinvointia lisäävien ja kulttuuriarvoja tuottavien tekijöiden vahvistaminen. Ohjelman perustella valtion omistamien metsien kulttuuriperintö päätettiin inventoida. (Valtioneuvoston periaatepäätös 16.12.2010: 31.)

Tätä varten Metsähallituksessa toteutettiin vuosina 2009–2015 mittava kulttuuriperinnön inventointihanke. Hanke oli alun perin tarkoitus toteuttaa Metsähallituksen konsernihankkeena, jossa olivat mukana sekä luonnonsuojelualueita hallinnoivat Luontopalvelut että valtion talousmetsiä hoitava Metsätalous. Luonnonsuojelualueilla inventoinnit eivät kuitenkaan toteutuneet suunnitellusti rahoituksen puutteesta johtuen. (Taivainen 2016: 7.)

Metsätalousmaita inventoitiin yhteensä noin neljä miljoonaa hehtaaria. Hankkeen kokonaiskustannukset olivat noin neljä miljoonaa euroa, ja se rahoitettiin kokonaan Metsätalouden liiketoiminnasta saaduilla tuotoilla. Inventointia toteuttivat vuosittain eri puolilla Suomea (kuva 1) kymmenen arkeologin vetämää tiimiä, joissa oli mukana harjoittelijoina arkeologian ja metsäalan opiskelijoita sekä hyvän paikallistuntemuksen omaavia metsäalan ammattilaisia. (Taivainen 2016: 3, 7–8.)

Inventoinneissa huomioitiin lain suojaamat rakennusperintökohteet ja muinaisjäännökset, mutta näiden lisäksi kartoitettiin myös suuri määrä muita nuorempia kulttuuriperintökohteita. Kohteita dokumentoitiin yhteensä yli 10 000. Inventoidut kohteet ajoittuvat mesoliittiselta kivikaudelta (noin 9000 eKr.) 1960-luvulle. Hankkeen tarkoituksena oli edistää metsien kestäväää käyttöä ja kulttuuriperintökohteiden säilymistä. (Taivainen 2016: 3.)

Seuraavaksi kerron tarkemmin inventoinnin toteutuksesta ja hankkeen tuloksista.



Kuva 1. Metsätalouden hallinnoimat alueet merkittynä vihreällä. Metsätalousmaat painottuvat Itä- ja Pohjois-Suomeen (Riku Mönkkönen MML ja MH).

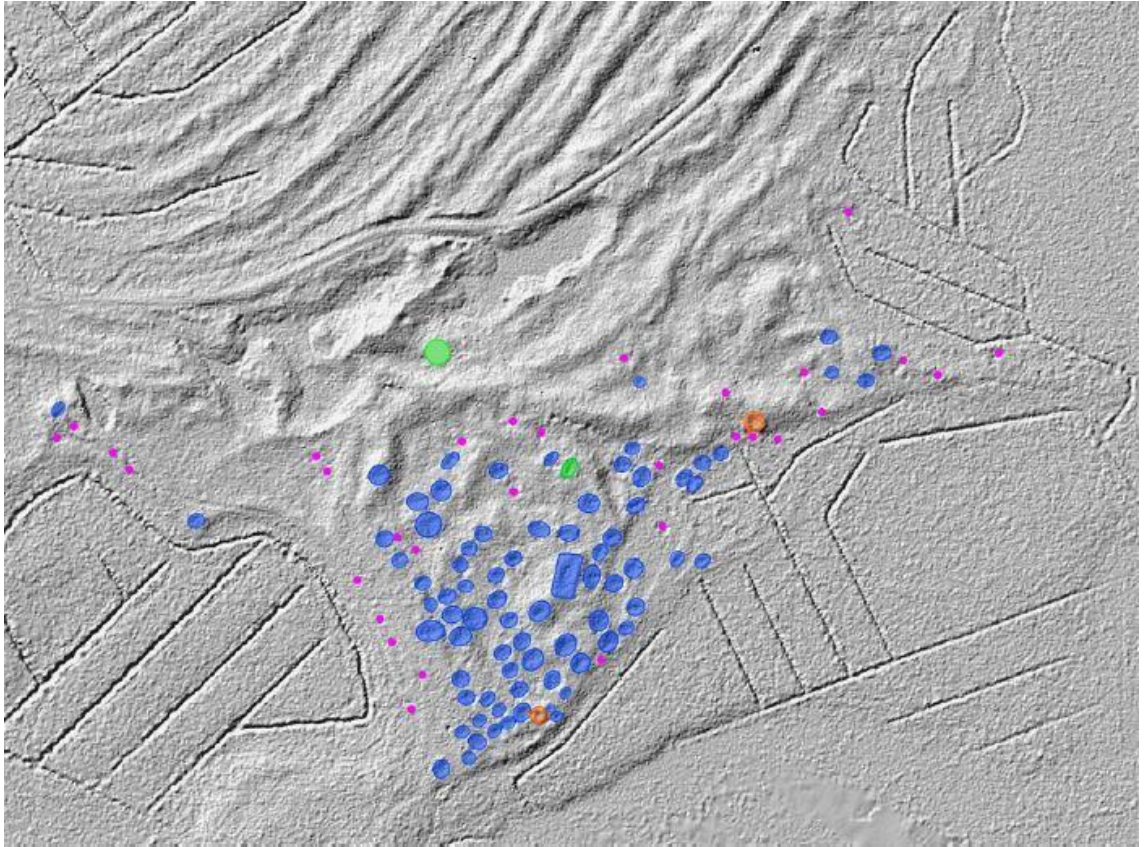
### 3.3 Inventointien toteutus

Inventoinnit toteutettiin ositettuna otantana, jossa maastotyöt kohdennettiin esitöissä potentiaalisimmiksi luokitelluille alueille. Inventointien maastokattavuus oli Pohjois-Suomessa noin neljä prosenttia ja etelässä noin kahdeksan prosenttia. (Taivainen 2016: 7.)

Inventointien esityövaiheessa käytiin läpi runsaasti erilaista lähdeaineistoa (Taivainen 2016: 79). Tärkeitä lähteitä olivat rekisteritiedot suojellusta kulttuuriperinnöstä (mm. Muinaisjäännösrekisteri). Lisäksi tarkastettiin Metsähallituksen omat tietojärjestelmät ja sinne kirjatut maininnat mahdollisista kulttuuriperintökohteista. Historiallisen ajan kohteita, kuten asutusta, rakennuksia, rakennelmia ja kulkureittejä paikannettiin vanhoilta kartoilta (vanhat peruskartat, pitäjänkartat ja metsätalouuskartat). Lisäksi käytiin läpi erilaisia arkistomateriaaleja ja muita kirjallisia lähteitä.

Nuorempien kohteiden paikallistamiseksi haastateltiin vanhoja metsäalan ammattilaisia sekä paikallishistoriaa tuntevia henkilöitä. Samalla tallennettiin kiinteisiin kohteisiin liittyvää aineetonta kulttuuriperintöä erilaisten tarinoiden muodossa.

Esihistoriallisia kohteita pyrittiin paikallistamaan tunnettujen kohteiden sijaintiin liittyvien ominaisuuksien perusteella. Inventoijien käytössä oli myös vesistörekonstruktioita sekä tiedot alueen maaperästä, jotka auttavat esihistoriallisen asutuksen löytämistä. Osalta alueesta lähdeaineistona oli käytössä myös ilmalaserkeilauksista tuotettuja maanpinnan vinovalovarjostuksia, joiden avulla pystyttiin löytämään muun muassa ennestään tuntemattomia kivikautisia asumuspainanteita (kuva 2). Keilausaineistot osoittautuivat käyttökelpoiseksi myös erilaisten historiallisten rakenteiden, kuten tervahautojen, hiilimiilujen ja sotahistoriallisten kohteiden paikantamisessa. (Taivainen 2016: 23.)



Kuva 2. Maanmittauslaitoksen ilmalaserkeilausaineistosta muodostettu vinovalovarjostus Kokkolan Miekkavaara 1 nimiseltä kivistä asuinpaikalta. Sinisellä on merkitty painanteet, jotka havaittiin varjostuksesta ja paikannettiin maastossa, oranssilla kaksi tervahautaa, vihreällä jälkityövaiheessa havaitut painanteet. Violetilla värillä on merkitty painanteet, jotka havaittiin maastossa, mutta jotka eivät erottuneet vinovalovarjostuksesta (Hans-Peter Schulz, MH).

Esiselvitysvaiheessa ilmi tulleille kohteille pyrittiin määrittämään mahdollisimman tarkka paikkatieto. Tarkastettavista kohteista ja potentiaalisista alueista muodostettiin samalla paikkatietokanta, joka siirrettiin maastotallentimelle<sup>1</sup>. Tämän tarkoituksena oli tehostaa kohteiden paikantamista maastossa.

Maastossa kohteista tallennettiin paikkatieto maastotallentimen GPS-paikantimella (absoluuttinen paikanmääritys) (kuva 3). Tämän lisäksi kohteet ja niillä havaitut rakenteet mitattiin ja kuvailtiin sanallisesti sähköiselle maastotietolomakkeelle sekä valokuvattiin

<sup>1</sup> Käytössä oli Panasonic CF-U1 -merkkinen maastotallennin ja ESRI ArcPad 10 -sovellus.



digitaalikameralla. Tarvittaessa kohteiden luonteen selvittämiseksi maaperää tarkasteltiin kairauksin ja koepistoin. Esihistoriallisia ja historiallisia kohteita etsittäessä kaivettiin potentiaalisille alueille koekuoppia ja tarkasteltiin kohtia, joissa maanpinta oli valmiiksi rikkoutunut.



Kuva 3. Suunnittelija Riku Mönkkönen mittaa kivikautista asuinpaikkaa Rautavaaralla (Kuvaaja Ville Rajamäki, MH).

Jälkityövaiheessa tiedot kohteista syötettiin Metsähallituksen REISKA- rakennusten, rakennelmien ja reittien tietojärjestelmään. Inventoinneista kirjoitettiin myös inventointiraportit, jotka on julkaistu sähköisesti e-julkaisuina (Taivainen 2016: 11). Projektin aikana kuvattu kuva-aineisto (noin 40 000 kuvaa) on tallennettu Metsämuseo Luston ylläpitämään Kantapuu.fi-palveluun (Taivainen 2016: 21).

### 3.4 Inventointien tulokset

Projektin aikana dokumentoitiin yli 10 000 kulttuuriperintökohdetta ja 100 000 rakennetta. Noin kolmannes kohteista on lainsuojaamia ja loput nuorempia muita kulttuuriperintökohteita. (Taivainen 2016: 19.)



Kuva 4. Kivikautinen asuinpaikka ja liesikiveys Kuhmossa (Jouni Taivainen, MH).

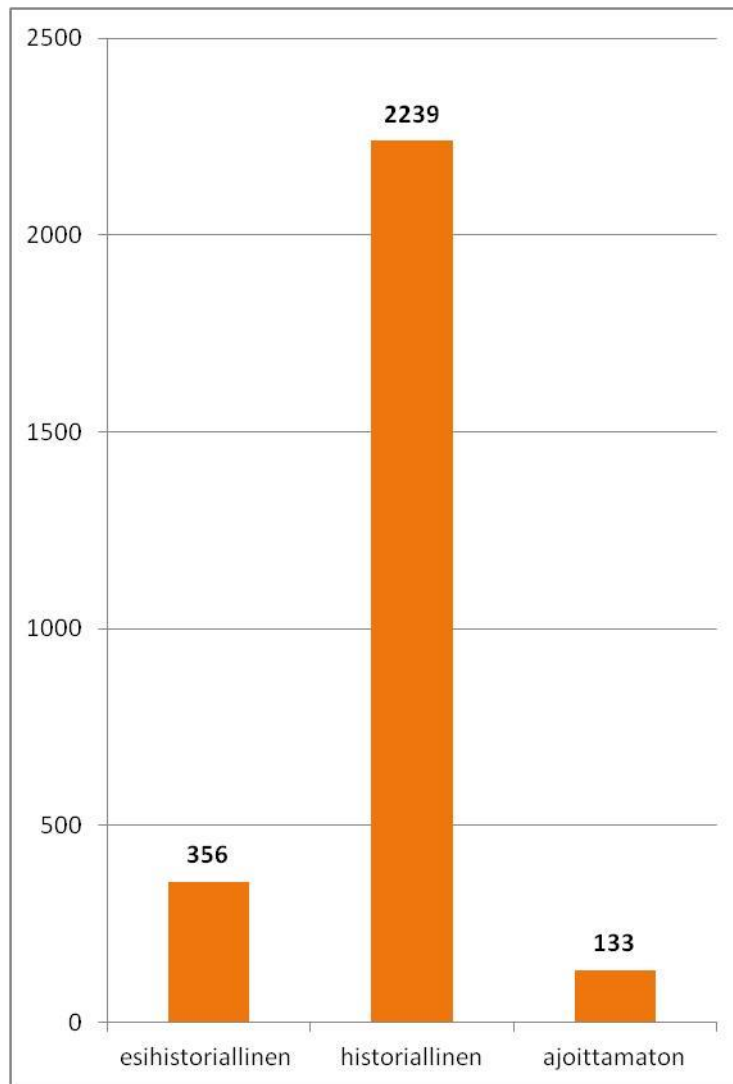
Suojellut kohteet ovat pääosin muinaismuistolain mukaisia kiinteitä muinaisjäännöksiä, joiden joukossa on kivikautisia asuinpaikkoja ja esihistoriallisia hautapaikkoja sekä esi-



merkiksi tarkemmin ajoittamattomia pyyntikuoppakohteita. Historiallisen ajan muinaisjäännöskohteita ovat muun muassa asuinpaikat, hautasaaret, merkkipuut sekä elinkeinohistorialliset kohteet, kuten tervahaudat, hiilimiilut ja raudanvalmistuspaikat (kuvat 4 ja 5) (Taivainen 2016: 19). Historiallisen ajan kohteet ovat dominoivat aineistossa (kuva 6).



Kuva 5. Vuosilukuhakkaus (1858) vanhan kelon kyljessä Lieksassa (Inga Nieminen, MH).



Kuva 6. Inventoinnissa löydettyjen muinaisjäännöskohteiden ajoitus (Riku Mönkkönen, MH).

Muut kulttuuriperintökohteet ovat nuorempia asuinpaikkoja sekä metsä -ja erämaa-alueiden hyötykäyttöön liittyviä kohteita, kuten niittylatoja, metsätyökämppeä ja esimerkiksi uittoon liittyvistä rakenteista. Joukossa on myös toisen maailmansodan aikaisia puolustusvarustuksia ja muita sotahistoriallisia kohteita. (kuvat 7 ja 8) (Taivainen 2016: 19.)





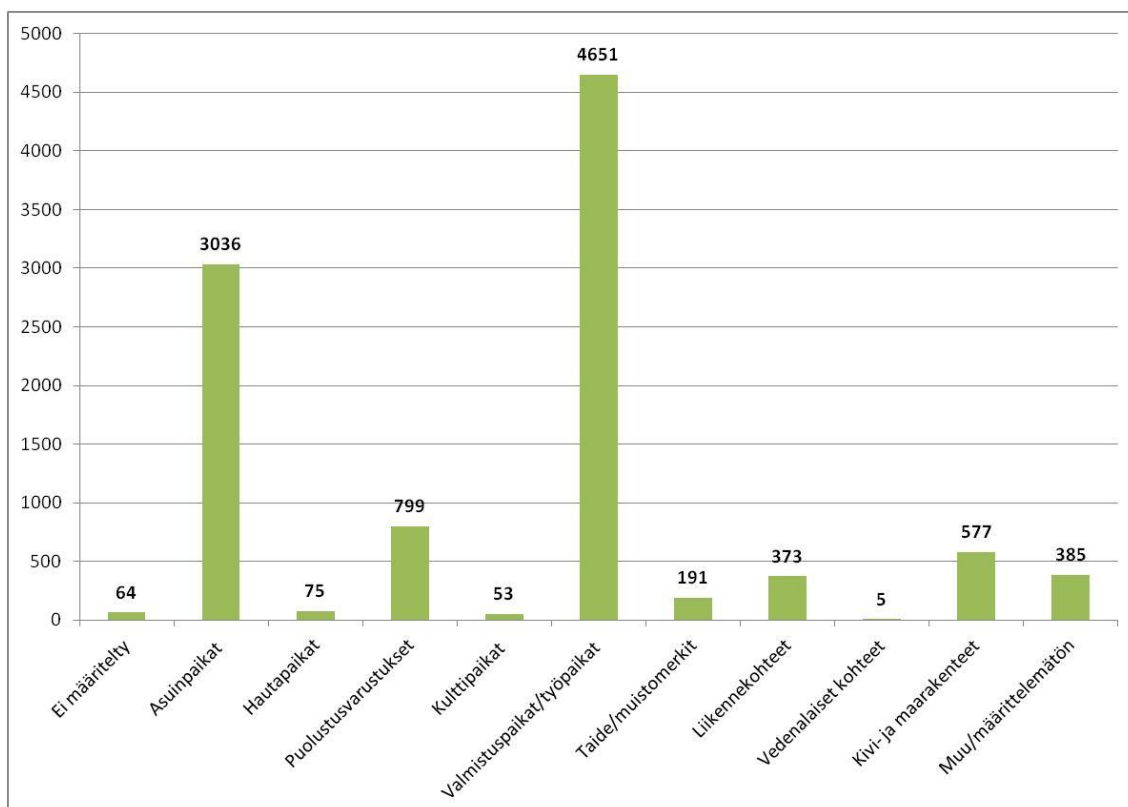
Kuva 7. Uittoränni Valtimolla (Riku Mönkkönen, MH).





Kuva 8. Saksalainen vyönsolki Sallassa (Siiri Tolonen, MH).

Metsäalueiden kulttuuriperintö on monipuolista (Taivainen 2012a). Inventointien aikana arkeologit joutuivat laajentamaan osaamistaan ennestään tuntemattomien kohdetyyp-  
pien osalta. Nuorempien kulttuuriperintökohteiden huomioimisen myötä voitiin muodos-  
taa kokonaiskuva metsäalueiden hyödyntämisestä aina kivikaudelta tähän päivään  
saakka (Taivainen 2012a: 27). Yleistäen voidaan todeta, että suurin osa tallennetuista  
kohteista liittyy inventoitujen alueiden asutus- ja elinkeinohistoriaan (kuva 9).



Kuva 9. Kulttuuriperintökohteiden luokittelu niiden käyttötarkoituksen perusteella. (Riku Mönkönen, MH).

Kulttuuriperintökohteiden tallentamisen lisäksi hankkeen saavutuksina voidaan pitää metsäalueiden maankäytön ohjausta ja siihen liittyvää ohjeistusta ja koulutusta (Taivainen 2016: 21). Reiska-paikkatietojärjestelmään tallennettuina kohteet ohjaavat metsänsäilytön suunnittelua. Lisäksi inventointien aikana järjestettiin useita kulttuuriperintökoulutuksia ja Metsähallituksen ympäristöopas päivitettiin, ja siihen laadittiin toimintaohje kulttuuriperinnön osalta (Taivainen 2016: 21; Päivinen ym. 2011: 117–119). Metsähallitus onkin ainoa puunmyyjä, joka tuntee ja huomioi hallinnoimiensa alueiden kulttuuriperinnön kattavasti. Inventoinnit myös helpottavat ja palvelevat Metsähallituksen harjoittamaa maa-kauppaa ja kaavoitusta (Taivainen 2016: 26). Muina hankkeen saavutuksina voidaan mainita inventointimenetelmien kehittäminen ja onnistunut viestintä (Taivainen 2016: 23–25).

## 4 REISKA – rakennusten, rakennelmien ja reittien tietojärjestelmä

### 4.1 Tietojärjestelmän kuvaus

Metsähallituksessa on käytössä Reiska-niminen omaisuuden hallintaan kehitetty tietojärjestelmä<sup>2</sup>. Se on hankittu vuonna 2003 ja sillä hallitaan Metsähallituksen omistamia ja käyttämiä rakennuksia, rakennelmia ja reittejä (Salo-Merta 2008: 5). Reiska on Metsähallituksen paikkatietojärjestelmistä viimeisin käytössä oleva MapInfo-ympäristöön rakennettu paikkatietojärjestelmä, jota ei ole vielä päivitetty ESRI-ympäristöön. Reiskasta ajetaan kuukausittain File Geodatabase (gdb) -muotoinen paikkatietokanta<sup>3</sup>, jota on käytetty tämän työn keskeisenä lähdeaineistona.

Reiska-tietojärjestelmään on tallennettu ominaisuustietona hallinnollista ja teknistä tietoa kohteista. Lisäksi järjestelmä sisältää tiedot kohteiden käyttötarkoituksesta ja niihin kohdistuvista tarkastuksista ja muista toimenpiteistä. Järjestelmään voidaan tallentaa myös digitaalisia valokuvia ja muita liitetiedostoja. Järjestelmän avulla voidaan siirtää, ylläpitää ja hakea tietoa sekä tehdä raportteja ja karttatulosteita. (Salo-Merta 2008: 5.)

Reiska-järjestelmään on tallennettu myös tiedot Metsähallituksen mailla sijaitsevista tunnetuista kulttuuriperintökohteista. Kulttuuriperintökohteet voivat olla rakennuksia ja rakennelmia tai arkeologisia kohteita.

Kohteen geometria eli sijaintitieto voidaan tallentaa järjestelmään joko pisteenä, viivana tai alueena. Tyypillisesti maastossa tehdyt GPS-mittaukset avataan tasona Reiska-järjestelmään ja paikkatieto kopioidaan (piste). Alue ja viiva -kohteet muodostetaan järjestelmässä GPS-mittausten perusteella digitoimalla.

Kulttuuriperintökohteista on muiden kohteiden tavoin tallennettu kohteen ominaisuustiedot: numero ja nimi, tyyppi ja sen tarkenne, tiedot kohteen arvioijasta ja tallentajasta, geometrian tuottamistapa, organisaatio, haltija ja ylläpitäjä (kuva 10). Tarkemmat kulttuuriperintöä koskevat tiedot on tallennettu kulttuuriperintövälilehdelle.

---

<sup>2</sup> Reiska 2.0.0 (MapX 5.02.25 ja Oracle 11.2.0.1.0)

<sup>3</sup> MHT\_Reiska.gdb on muunnettu EUREF FIN TM35FIN-koordinaattijärjestelmään. Reiskassa on käytössä KKJ-koordinaattijärjestelmä.



**Ominaisuustiedot (1/1)**

**Numero ja nimi**  
 146254 Höylhiekkä asuinpaikka

**Arvioija** R. Mönkkönen **Arviointipvm** 27.6.2012

**Tallentaja** rikumo **Tallennuspvm** 17.10.2012

**Geom. tuotettu** 4 Gps-mittaus, korjaamaton

**Tyyppi ja tarkenne**  
 7100 Historiallinen rakennelma  
 7111 Kivikausi

**Z** X=3578331 Y=7019095 Z=105 **Lisätiedot**

**Organis.** 110 Metsätalous **Haltija** 131 Metsätalous Itä-Suomi

**Ylläpitäjä** 131 Metsätalous Itä-Suomi **Vastuuhlö**

**Rakennus 1** **Rakennus 2** **Rakennelma** **Silta** **Reitti**

**Mitat**  
 Pinta-ala m<sup>2</sup>  
 Pituus m  
 Leveys m  
 Korkeus m

**Määrät**  
 Henkilö  
 Sähköpist.  
 Autopaikat  
 Linja-autop.

**Rakenteet**  
 Perustus 0 Ei määritelty  
 Vesikalto 0 Ei määritelty  
 Runko 0 Ei määritelty  
 Julkisivu 0 Ei määritelty  
 Kate 0 Ei määritelty  
 Päällyste 0 Ei määritelty

Kuva 10. Kuvakaappaus kulttuuriperintökohteen ominaisuustiedoista (Riku Mönkkönen, MH).

Kulttuuriperintövälilehdelle tallennetaan tiedot mahdollisista löydöistä, viranomaisrekisterinumero, (ala)kohteiden lukumäärä, kulttuuriperintötyyppi, arvotus, kohteen suojelu sekä tarkemmat kuvailutiedot. Muita täytettäviä tietoja ovat olotila, tarkastus ja liitetiedot (kuvat).

#### 4.2 Aineiston muokkaaminen visualisointeja varten

Reiska-tietojärjestelmästä marraskuun 2015 alussa ajettua paikkatietokantaa ei voitu sellaisenaan käyttää visualisointien lähdeaineistona, vaan sitä tuli täydentää ja muokata. File Geodatabase -muotoisessa tietokannassa (MHT\_Reiska.gdb) kohdetyypit (rakennelma, rakennus, reitti, silta) on tallennettu omiksi kohdeluokiksi, jotka on jaettu kohdeluokiksi sijaintitietonsa perusteella (alue, viiva, piste) (esim. MHT\_reiska\_rakennelma\_a, MHT\_reiska\_rakennelma\_v ja MHT\_reiska\_rakennelma\_p). Keskeiseksi ongelmaksi

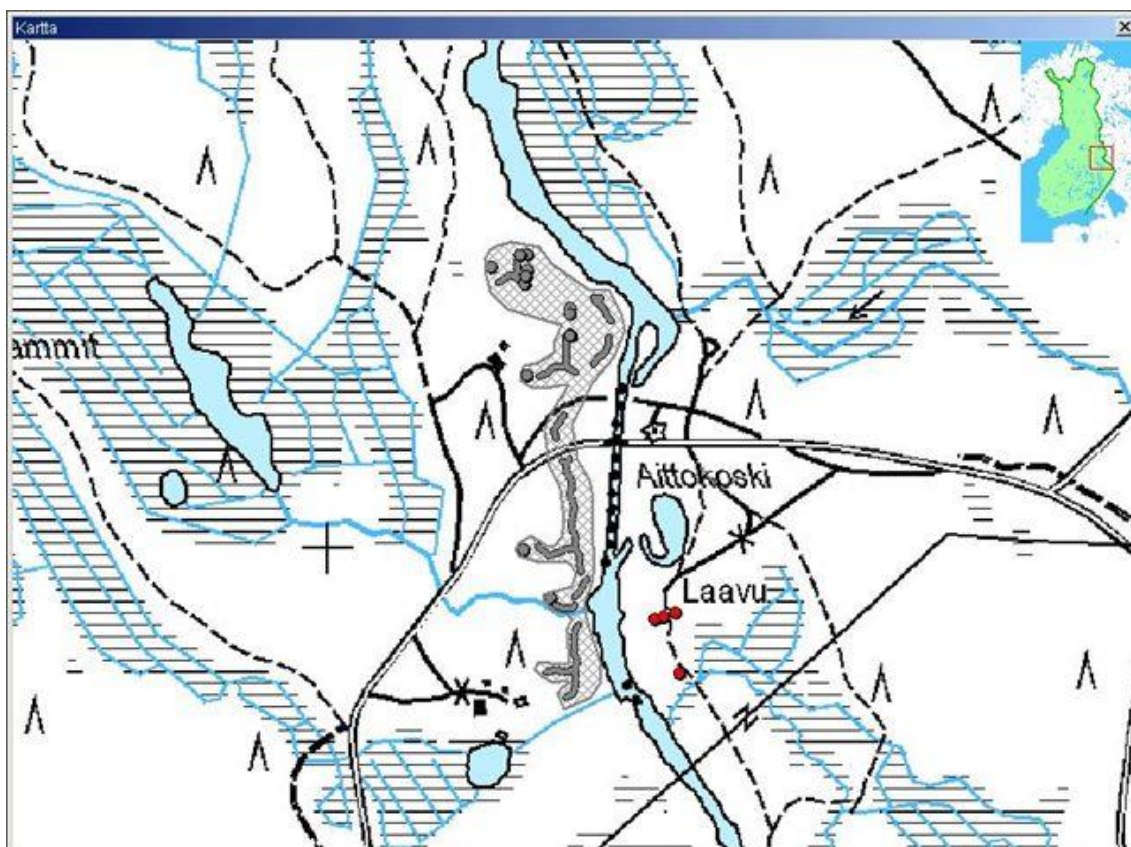
muodostui 2009–2015 inventoinneissa dokumentoitujen kohteiden hakeminen aineistosta.

Seuraavaksi esittelen keskeiset aineistoon kohdistuneet muokkaukset. Muokkaukset toteutettiin Reiska-järjestelmän *Raportti*-työkalulla sekä Microsoft Excel ja ArcMap 10.0 -ohjelmilla.

Paikkatietokanta (MHT\_Reiska.gdb) sisälsi ominaisuustietojen osalta ainoastaan perustiedot (kuva 10). Kuitenkin myös kulttuuriperintö- ja tarkastusvälilehdille tallennettua tietoa voitiin pitää olennaisena aineiston analysoimisen ja visualisointien kannalta. Näiden ominaisuustietojen liittäminen paikkatietokantaan toteutettiin muodostamalla Reiska-järjestelmässä xls-muotoiset raportit. ArcMap-ohjelmassa tiedot liitettiin yhteisen ID-sarakkeen arvojen perusteella paikkatietokannan kohdeluokkiin.

Reiska-tietojärjestelmässä kohteen geometria on voitu tallentaa joko pisteinä, alueina tai viivoina. Inventoidut kohteet valittiin näistä kohdeluokista valitsemalla ne kohteet, jotka täyttävät seuraavat kriteerit: tyyppi on 7100 (Historiallinen rakennelma) ja organisaatio on 110 (Metsätalous). Valinnat tallennettiin tietokantaan omiksi kohdeluokiksi. Tällä valinnalla aineistosta löytyi 17 028 pistettä, 3 130 aluetta ja 925 viivaa.

Nämä eivät kuitenkaan vastaa kulttuuriperintökohteiden todellista määrää, sillä tietojärjestelmään on tallennettu myös niin sanottuja alakohteita. Nämä ovat tyypillisesti aluemaisien kohteen sisäpuolella olevia pisteitä tai viivoja, joilla on pyritty havainnollistamaan kohteen sisäistä rakennetta (esimerkiksi puolustusvarustuksen juoksuhaudat ja yksittäiset ampumapesäkkeet tai maatalan eri rakennusten jäännökset) (kuva 11).



Kuva 11. Kuvakaappaus Aittokosken toisen maailmansodan aikaisesta puolustusvarustuksesta. Kohteella on aluemainen raja, jonka sisällä rakenteiden (alakohteet – ampumapesäkkeet, korsut ja taisteluhaudat) sijainti on esitetty pisteinä ja viivoina (Riku Mönkkönen, MH).

Koska tietojärjestelmän tietokantarakenne ei tue alakohteita, on näitä syötetty tietokantaan muiden kohteiden tavoin. Alakohteiden poistamiseksi laskennasta piste ja viiva - luokista valittiin sijainnin mukaan ne tietueet, jotka sijaitsivat aluemaisten kohteiden sisäpuolella. Nämä tietueet poistettiin ja luokat tallennettiin uudella nimellä ilman alakohteita. Tämän jälkeen pisteitä oli 6 605 ja viivoja 611. Metsätalousmailla sijaitsevien kulttuuriperintökohteiden yhteenlasketuksi määräksi saadaan tämän perusteella 10 346.

Alakohteiden poistoa edellä mainitulla tavalla voidaan pitää kohtuullisen kattavana. Silti aineistoon on jäänyt alakohteita sellaisissa tapauksissa, joissa kohteen geometria koostuu useista alueista, pisteistä tai viivoista, jotka eivät ole yhden aluemaisen rajauksen sisällä (kuva 12). Tältä osin aineisto vaatisi tarkempaa läpikäyntiä ja luokittelua sekä joltain osin kohteiden geometrian uudelleen määrittelyä. Tämän työn puitteissa se on

kuitenkin mahdotonta ja aineiston suodatuksessa on tyydytty edellä mainittuun menetelmään.



Kuva 12. Kuvakaappaus Kontiorannan toisen maailmansodan aikaisesta puolustusvarustuksesta. Kohteen geometria muodostuu useasta viivamaisesta alakohteesta (Riku Mönkkönen, MH).

## 5 Neljä esimerkkiä visualisoinneista

Seuraavaksi esittelen neljä teemakarttaa (liitteet 1–4), jotka on julkaistu inventointihankkeen painetussa värillisessä loppujulkaisussa *Metsiin kadonneet – Valtion metsien kulttuuriperintökohteiden inventointihanke 2010–2015* (Taivainen 2016: 18, 29). Kartalla esitettyjen visualisointien lisäksi tuotin aineistosta useita tilastollisia esityksiä muun muassa diagrammien muodossa (Taivainen 2016: 18, 80–81). Diagrammit on tehty Microsoft Excel -ohjelmalla ja tallennettu jpg-muodossa. Visualisointien tarkoituksena on esittää inventointien tuloksia ja korostaa niiden merkittävyyttä. Tavoitteenani oli myös esittää löydettyjen kohteiden levintää ja havainnollistaa siinä alueellisia eroja. Tarkastelun kohteena oli koko Suomi.

Visualisoinnit on laadittu projektipäällikkö Jouni Taivaisen kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta, ja ne on pyritty toteuttamaan siten, että ne vastaavat mahdollisimman hyvin tilaajan tarpeita. Kartoissa on pyritty ottamaan huomioon hyvän kartografisen esitystavan periaatteet ja ne on pyritty toteuttamaan mahdollisimman yksinkertaisina ja helppolukuisina. Projektin loppujulkaisu on luonteeltaan populaari.

Koska halusin tarkastella kohteiden määriä ja niiden ominaisuuksia valtakunnallisella tasolla, valitsin taustakartaksi Maamittauslaitoksen aineistoista Suomen valtakunnan rajat shp-muodossa.

Aineiston alueellisessa luokittelussa käytin apuna Metsähallituksen hallinnollisia yksiköitä eli metsätiimejä, joiden perusteella Suomi jakautuu viiteentoista alueeseen<sup>4</sup>. Metsätiimien käyttöä alueellisena luokitteluna esimerkiksi maakuntajaon sijaan puolusti, että yksittäiset inventoinnit noudattivat usein paremmin tiimi- kuin maakuntajakoa. Tämä helpotti myös Reiska-tietojärjestelmän ulkopuolisen tiedon luokittelua ja paikkatiedon määrittämistä.

Muodostin myös jokaisen metsätiimin rajoista omat shp-muotoiset tasot, joita käytin apuna aineiston valinnoissa ja luokittelussa. Tiimien avulla valitsin sijainnin perusteella ne kohteet (alueet, pisteet tai viivat), jotka sijaitsivat kunkin tiimin alueella. Tallensin valinnat omiksi kohdeluokiksi ja lisäsin tietueiden (kohde) määrät erilliseen metsätiimeittäin

---

<sup>4</sup> Länsi-Suomi, Keski-Suomi, Järvi-Suomi, Lieksa, Nurmes, Keski-Pohja, Länsi-Kainuu, Kuhmo, Suomussalmi, Koillismaa, Länsi-Lappi, Ylä-Lappi, Itä-Lappi, Etelä-Lappi, Keski-Lappi.

järjestettyyn xls-laskentaulukkoon. Yhdistin xls-laskentataulukon tiedot yhteisen ID-kentän avulla Metsähallituksen tiimejä kuvaavaan shp-tiedostoon, jonka tallensin File Geodatabasesin kohdeluokaksi. Tätä tietokantaa käytin pääasiallisena aineistona tehdessäni paikkatiedon visualisointeja.

Kolmantena taustakarttana käytin vektorimuotoista (shp) tasoa, jossa oli kuvattuna kaikki Metsätalouden hallinnassa olevat maa-alueet. Neljännessä kartassa on käytetty taustaineistona muista poiketen Geologisen tutkimuskeskuksen tuottamia teemakartta-aineistoja muinaisrantojen havainnoista (Muinaisrantojen havainnot 2015).

Visualisoinnit on tehty ArcMap 10.0 -ohjelmistolla. Kaikki kartat on laadittu mittakaavassa 1:4 000 000, ja niissä käytetty koordinaattijärjestelmä on EUREF FIN TM35FIN. Karttoissa on esitetty mittakaavajana ja maininta aineistojen tekijänoikeuksien haltijoista. Kartat ovat kooltaan A4, ja ne on tallennettu jpg-muodossa. Kuvien resoluutio on 300 dpi. Seuraavaksi esitän seikkaperäisemmin, kuinka edellä mainitut kartat on laadittu.

## 5.1 Kohteiden määrät alueittain

Ensimmäinen laatimistani paikkatiedon visualisoinneista on tilastoteemakartta, jossa on esitetty inventoinneissa löydettyjen kulttuuriperintökohteiden levintää alueittain (metsätiimit). Kartta on numero- ja pistekartan yhdistelmä, jossa tilastotieto on esitetty erikokoisin symbolein, jotka kuvaavat tilastollista lukuarvoa. Aluekohtainen lukuarvo on esitetty myös numerona symbolin päällä (liite 1).

Pohjakarttana näkyvät valtakunnanrajat ja Metsähallituksen metsätalouden tiimirajat sekä Metsätalouden taseessa olevat alueet (vihreällä) (liite 1). Kohteiden määrää on kuvattu erikokoisilla oransseilla symboleilla (ympyrä). Värivalinnoissa olen pyrkinyt visuaaliseen selkeyteen ja hyvään erottuvuuteen. Värivalinta ei ole optimaalinen, sillä valittujen sävyjen tummuusasteet ovat niin lähellä toisiaan, että ne eivät erotu kunnolla mustavalkoisessa tulosteessa. Värivalintoihin vaikutti kuitenkin tieto, että lopullinen julkaisumedia tuli olemaan värillinen. Valittuja värejä on pyritty hyödyntämään kaikissa tuotetuissa visualisoinneissa (myös diagrammit). Valinnoissa pyrittiin neutraalisuuteen, koska loppujulkaisun visuaalinen ilme ei ollut tiedossa. Myös viivojen paksuudet sekä fontit ja niiden koko valittiin niin, että ne erottuisivat lopullisessa julkaisussa.

Oransseilla symboleilla kuvattuja luokkia on viisitoista (yhtä monta kuin tiimejä), ja luokkarajoina on käytetty kohteiden arvoja. Luokitellut arvot on haettu edellä mainitusta File Geodatabasen kohdeluokasta, johon järjestin aineistoa metsätiimeittäin.

Numeeriset arvot lisäsin tunnusteksteinä. ArcMap-ohjelmassa tunnustekstien sijoittaminen taittoikkunaa varten on tehty sangen hankalaksi. Tässä tapauksessa halusin sijoittaa tunnustekstit symbolien päälle. Tämä tapahtuu tallentamalla tunnustekstit karttaan annotaatioksi, jolloin niiden sijainnin voi määrittää aineistonäkymässä. Annotaatioksi muuttamisen jälkeen kuitenkin esimerkiksi fontin kokoon ei voi enää vaikuttaa.

Kartasta voidaan huomata, että visuaalisen tarkastelun perusteella kohteiden määrät näyttäisivät korreloivan metsätalousmaan pinta-alan kanssa. Katsoin kuitenkin tarpeelliseksi selvittää myös löytötiheyden alueellisia eroja.

## 5.2 Kohteiden määrät suhteessa pinta-alaan

Selvittääkseni inventoinneissa dokumentoitujen kulttuuriperintökohteiden löytötiheyden alueellisia eroja laadin teemakartan, jossa alueellinen kohdemäärä on suhteutettu inventoitavan alueen pinta-alaan (kpl/km<sup>2</sup>). Kartta on relatiivinen tilastoteemakartta, joka on edellisen kartan tapaan numero- ja pistekartan yhdistelmä, jossa tilastotieto on esitetty erikokoisin tilastollista lukuarvoa kuvaavin symbolein. Kuten edellä aluekohtainen lukuarvo on esitetty numerona symbolin päällä (liite 2).

Pohjakarttana on käytetty edellisen kartan tapaan valtakunnan ja metsätiimien rajoja sekä metsätalouden taseessa olevia alueita (vihreällä). Kohteiden määrää on kuvattu oransseilla symboleilla (ympyrä). Luokkia on viisitoista, ja luokkarajoina on käytetty suhdelukuja (kpl/km<sup>2</sup>). Luokittelut arvot on haettu edelle mainitusta File Geodatabasen kohdeluokasta, johon aineistoa on järjestetty metsätiimeittäin.

ArcMap-ohjelman *Leikkaa alueella* -toiminnon avulla selvitin jokaisen tiimin metsätalousmaan pinta-alan. Tallensin tiedot erilliseen metsätiimeittäin järjestettyyn xls-laskentaulkoon. Lisäsin ominaisuustietoikkunassa tauluun uuden sarakkeen, johon laskin leikat-



tujen alueiden pinta-alan neliökilometreinä. Pinta-alan laskemiseen käytin ArcMap-ohjelman *Laske geometriatieto* -toimintoa. Alueiden pinta-alan summan sain selville ohjelman *Tilastotiedot*-työkalun avulla.

Selvitettyäni tiimien alueella sijaitsevan metsätalousmaan pinta-alan pystyin laskemaan, kuinka monta kohdetta kultakin metsätiimin alueelta oli löydetty neliökilometriä kohden. Muodostin pinta-aloille ja suhdeluvuille omat sarakkeet xls-laskentataulukkoon, ja tiedot yhdistettiin yhteisen ID-kentän avulla Metsähallituksen tiimejä kuvaavaan shp-tiedostoon, joka tallennettiin File Geodatabasen kohdeluokaksi. Ensimmäisen kartan tapaan suhdeluvut on esitetty symboleiden päällä tallentamalla tunnustekstit annotaatioiksi ja määrittelemällä niiden sijainti aineistonäkymässä.

Teemakarttaa tarkastelemalla voidaan todeta, että löydettyjen kohteiden esiintymistiheys on suurempi Etelä-Suomessa ja Kainuussa, kuin maamme pohjoisemmassa osassa. Tämän voidaan katsoa kuvastavan yhtäältä alueiden käytön intensiteetin eroja, toisaalta se voi liittyä inventointien maastokattavuudesta annettuihin tavoitteisiin (Etelä-Suomessa inventointien maastokattavuus oli noin kahdeksan ja Lapissa noin neljä prosenttia). Luultavasti molemmat edellä mainitut tekijät selittävät löytötiheyden alueellisia eroja.

### 5.3 Muinaisjäännökset ennen ja nyt

Osoittaakseni inventointien merkityksellisyyttä ja saavutettuja tuloksia päätin tarkastella inventoinneissa löydettyjen ennestään tuntemattomien muinaisjäännösten määriä suhteessa alueilta jo tunnettujen muinaisjäännösrekisterikohteiden määrään. Tätä varten keräsin tiedot muinaisjäännöskohteista inventointiraporteista<sup>5</sup>. Tämä teemakartta on diagrammikartta, jossa alueelliset lukuarvot on esitetty piirakkadiagrammeina (liite 3).

---

<sup>5</sup> Taivainen, 2008, 2010a, 2010b, 2010c, 2011, 2012b, 2013, 2014a, 2014b, Schulz & Taivainen 2009, Karjalainen & Taivainen 2009, Ojanlatva 2010, Kelola-Mäkeläinen & Schulz 2010, Mustonen 2010, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d, 2011e, 2012a, 2012b, 2014, 2015, Karjalainen 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, Schulz 2010a, 2010b, 2011a, 2011b, 2011c, 2012, 2013a, 2013b, Kelola-Mäkeläinen 2010, 2013, 2014a, 2014b 2015, Laurila 2011, 2012, 2013a, 2013b, 2014a, 2014b, 2015a, 2015b, Tolonen 2011, 2012, 2013, Nyman 2011, Mönkkönen 2011, 2012, Joona 2011, 2012, 2013a, 2013b, 2014a, 2014b, 2015, Räihälä 2011, 2013, 2014, 2015, Nieminen 2012, 2013, 2014, Häkälä 2012, 2014, 2015, Hertell 2014, 2015, Kelola-Mäkeläinen & Laurila 2014, Kieleväinen 2015.



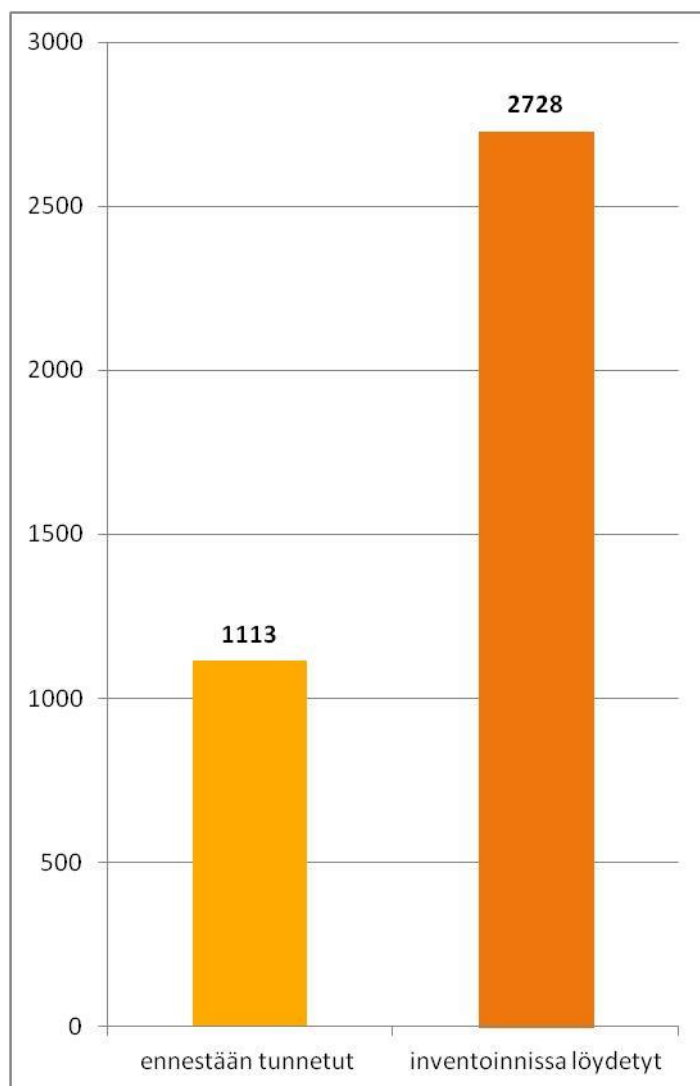
Taulukoin tiedot muinaisjäännöskohteista xls-laskentataulukkoon ja järjestin ne metsätiimeittäin. Tämän jälkeen liitin yhteenlasketut määrät uuteen taulukkoon, jonka tiedot yhdistin yhteisen ID-kentän avulla Metsähallituksen tiimejä kuvaavaan shp-tiedostoon. Tämä tallennettiin File Geodatabasen kohdeluokaksi.

Pohjakarttana on käytetty edellisten karttojen tapaan valtakunnan ja metsätiimien rajoja sekä metsätalouden taseessa olevia alueita (vihreällä). Inventoinneissa löydetty muinaisjäännöskohteet on esitetty ArcMap-ohjelman *Kaaviot*-toiminnon avulla piirakkadiagrammina, jossa vaaleamman oranssilla on esitetty muinaisjäännöskohteiden määrä ennen inventointeja ja tummemmalla oranssilla inventoinnissa löydetty muinaisjäännöksiksi luokitellut kohteet. Diagrammin koko vastaa kohteiden yhteenlaskettua määrää.

Lisäsin karttaan tiimien tunnustekstit (tiimiä kuvaava tunnusnumero). Tämän tarkoituksena oli helpottaa yleisölle tuntemattomien tiimien tunnistamista (Metsähallituksen oma hallinnollinen aluejako). Tunnustekstit tallensin annotaatioiksi karttaan, jonka jälkeen sijoittelin ne aineistonäkymässä siten, että ne näyttivät myös taittonäkymässä kelvollisilta.

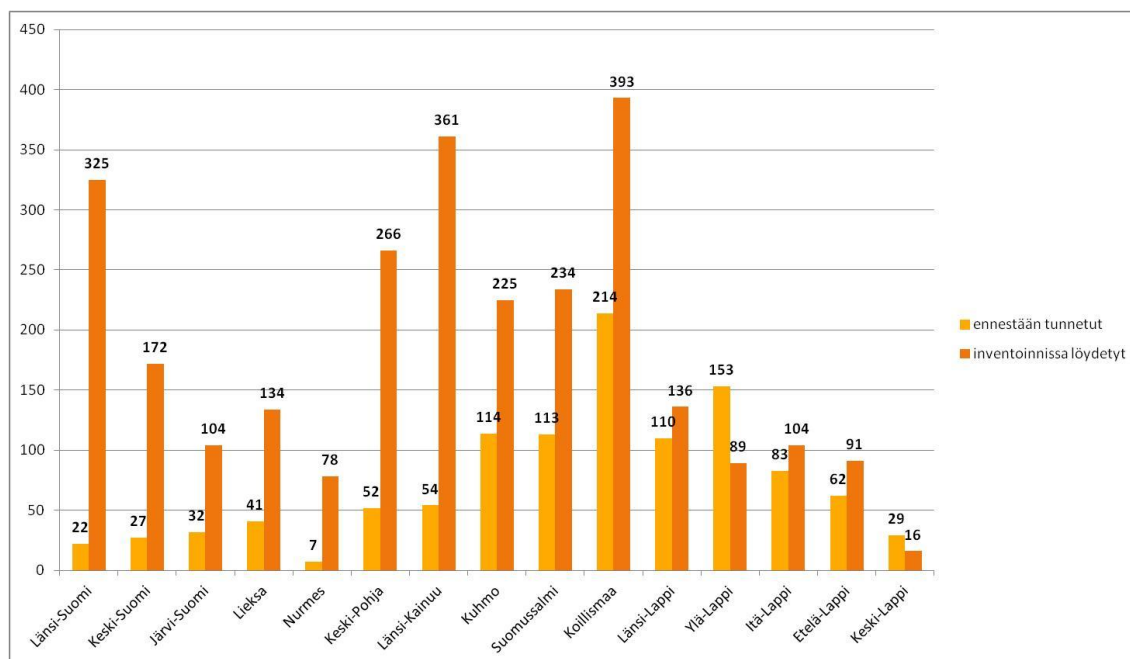
Lopullisessa taitossa kolme karttaa on sijoitettu rinnakkain (liitteet 1–3) (Taivainen 2016: 18). Kartta muinaisjäännöskohteista on vasemmalta luettuna ensimmäisenä, ja sen kuvatekstissä on mainittu metsätiimien tunnusnumerot ja nimet sekä tunnettujen ja inventoinneissa löydettyjen ennestään tuntemattomien muinaisjäännöskohteiden määrät alueittain. Tämä helpottaa myös muiden karttojen (liitteet 2 ja 3) tulkintaa.

Tämän kartan laatiminen oli suuritöisin, koska jouduin poimimaan tiedot muinaisjäännöskohteista raporteista. Ennestään tunnettuja muinaisjäännöskohteita ei kaikissa tapauksissa tarkastettu, eikä niitä viety systemaattisesti Reiska-järjestelmään. Luokittelin inventoinnissa löytyneet ennestään tuntemattomat muinaisjäännöskohteet ajoituksen perusteella (esihistoriallinen, historiallinen ja ajoittamaton – kuva 6). Laskin myös kohteiden kokonaismäärät, jonka perusteella voitiin todeta, että inventoiduilta alueilta tunnettiin ennestään 1 113 muinaisjäännöskohdetta ja inventoinneissa löydettiin yhteensä 2 728 ennestään tuntematonta muinaisjäännökseksi luokiteltua kohdetta (kuva 13).



Kuva 13. Ennestään tunnettujen ja inventoinnissa löydettyjen ennestään tuntemattomien muinaisjäännöskohteiden kokonaismäärät (Riku Mönkkönen, MH).

Yksittäisillä alueilla muinaisjäännöskohteiden määrät ovat voineet kasvaa radikaalisti, mutta joillain alueilla kasvu on maltillisempaa (kuva 14). Yleistäen voidaan todeta, että kasvu on suurempaa eteläisessä Suomessa ja osissa Kainuuta kuin maamme pohjoisosissa. Muutokset kohteiden määrässä kuvastavat inventointien merkittävyyttä ja saavutettuja tuloksia. Samanlaista vertailua ei voitu toteuttaa muiden kulttuuriperintökohteiden osalta, sillä niitä ei ole systemaattisesti huomioitu aiemmissa tutkimuksissa.



Kuva 14. Ennestään tunnettujen ja inventoinnissa löydettyjen ennestään tuntemattomien muinaisjäännöskohteiden määrät alueittain (Riku Mönkkönen, MH).

Ennestään tuntemattomien kohteiden osalta historiallisen ajan muinaisjäännöksiä on selkeästi eniten (esihistoriallisia 356, historiallisia 2 239 ja ajoittamattomia 133 – kuva 6). Historiallisten kohteiden suuri määrä voi selittyä sillä, että aiemmissa inventoinneissa niitä ei olla välttämättä huomioitu. Historiallisen ajan kohteiden systemaattinen huomioiminen on suomalaisessa arkeologiassa varsin tuore ilmiö (esim. Niukkanen 1999 ja 2009). Inventoitujen kohteiden ajoituksellinen jakauma voi antaa viitteitä siitä, kuinka paljon tuntemattomia historiallisen ajan muinaisjäännöksiä on löydettävissä myös yksityisomisteisilta metsämailta.

#### 5.4 Radiohiiliajoitukset ja ajoitettujen kohteiden levintä

Radiohiiliajoitus on käytetyimpiä luonnontieteellisiä ajoitusmenetelmiä arkeologiassa (Carpelan 2008: 256). Inventoiduilta kohteilta löydettyistä palaneen luun palasista tehtiin yhteensä 23 radiohiiliajoitusta. Suuri osa ajoituksista (17) ajoittuu mesoliittiselle kivikaudelle 8850–5200 eKr. (10 800–7150 BP) Suomen asutuksen varhaisimpaan vaiheeseen. (Taivainen 2016: 29, 74–75; Halinen 2015: 19.)

Esittääkseni mesoliittiselle kivikaudelle ajoittuvat tulokset kartalla laadin teemakartan, jossa on esitetty ajoitetut kohteet oransseina pisteinä ja tunnusteksteinä on käytetty ajoitustulosta (calBP mediaania). Kartta on numerokartta, jossa pohjakarttana on käytetty valtakunnan rajoja sekä GTK:n Muinaisrantojen havainnot -aineistoa (2015). Tästä aineistosta on poimittu Itämeren korkein ranta sekä Pielisen, Ilomantsin, Sotkamon ja Pohjois-Suomen jääjärvet. Vesialueet on esitetty kartassa sinisellä ja vedenkoskematon, niin sanottu supra-akvaattinen, maa-alue vihreällä.

Radiohiilimenetelmä perustuu eloperäisessä aineksessa olevan hiilen radioaktiivisen isotoopin C-14 tunnettuun puoliintumisaikaan<sup>6</sup>. Ajoitustulokset ilmaistaan radiohiilivuotona BP (before present), jonka nollavuotena on 1950 jKr. Radiohiilivuodet voidaan kalibroida kalenterivuosisiksi vertailemalla tuloksia dendrokronologian (puulustoajoitus) avulla muodostettuun kalibrointikäyrään. Tulokset ilmoitetaan todennäköisyyksinä (esimerkiksi ajoitettu näyte on 95 %:n todennäköisyydellä peräisin aikaväliltä 8600–8420 calBP) (Carpelan 2008: 256–257).

Luottamusvälien esittäminen kartalla on hankalaa, joten päädyin kalibroimaan eri laboratorioissa tehdyt tulokset OxCal 4.2 -ohjelmalla (kalibrointikäyränä IntCal 13). Tulokset on esitetty kalibroituina vuosina 95,4 %:n todennäköisyyksien mediaaneina (Median calBP). Tällä tavoin sain kartalle kalenterivuosisiksi kalibroidut yksinkertaistetut ajoitustulokset. Taulukoin tulokset xls-laskentataulukkoon, johon keräsin tiedot kohteista (Reiskaluku, kohteen nimi, ajoitetun löydön KM-numero, ajoitusnäytteen tunnus, ajoitustulokset sekä kohteen sijaintitieto KKK-koordinaatteina). Vein xls-laskentataulukon ArcMap-ohjelmaan, jossa loin kohteille pisteet *Näytä XY-aineisto* -toiminnon avulla ja vaihdoin koordinaattijärjestelmäksi EUREF FIN TM35FIN:n. Tallensin tietokannan shp-muodossa.

Lisäsin karttaan tunnustekstit (Median calBP), jotka tallensin annotaatioiksi karttaan. Tämän jälkeen sijoittelin ne aineistonäkymässä siten, että ne näyttivät myös taittonäkymässä kelvollisilta. Kartan luettavuutta heikentää, että yhdeltä kohteelta voi olla useita ajoitustuloksia. Tästä syystä kartalla on enemmän lukuja kuin pisteistä. Ajoitustulokset on julkaistu hankkeen loppujulkaisussa (Taivainen 2016: 74–75).

---

<sup>6</sup> Lisää radiohiiliajoituksesta esim. Bowman 1995, Carpelan 2008: 256–258, Jungner & Sonninen 2008: 263–265.

Metsähallituksen maat sijaitsevat sellaisessa osassa Suomea, josta on löydettävissä jääkauden jälkeisen niin sanotun pioneerivaiheen asutuksen merkkejä. Inventointien tulokset täydentävätkin kuvaa Suomen varhaisimman asutuksen synnystä.

## 6 Lopuksi

Työni tavoitteena oli visualisoida Metsähallituksen kulttuuriperintöinventoinneissa kerättyä paikkatietoa. Onnistuin teemakarttojen ja diagrammien avulla osoittamaan hankkeen tuloksia, kuten löydettyjen kohteiden alueellista levintää sekä esiintymistiheyttä. Tarkastelemalla muinaisjäännöskohteiden määrissä tapahtunutta alueellista muutosta pystyin osoittamaan inventointien tulosten merkittävyyttä. Lisäksi pystyin nostamaan esiin inventoinneissa löydettyjä Suomen varhaisimpaan asutushistoriaan liittyviä kohteita.

Teemakarttojen avulla pystyin osoittamaan eroja kulttuuriperintökohteiden alueellisessa levinneisyydessä. Määrällisesti eniten kohteita löytyi Pohjois-Suomesta ja Kainuusta. Kohteiden esiintymistiheys oli suurempaa Etelä-Suomessa ja Kainuussa kuin maamme pohjoisemmassa osassa. Inventoiduilta alueilta löydettiin runsaasti ennestään tuntemattomia muinaisjäännöskohteita, jotka ajoittuvat pääasiassa historialliselle ajalle. Muinaisjäännöskannan kasvu oli aiemmin tunnettujen kohteiden määrään verrattuna voimakkainta Etelä-Suomessa ja osassa Kainuuta. Määrällisesti eniten ennestään tuntemattomia muinaisjäännöskohteita löydettiin kuitenkin Koillismaalta.

Pyrin visualisoinneissani mahdollisimman yksinkertaiseen esitystapaan ja karttojen helpolukuisuuteen. Mielestäni onnistuin tässä tavoitteessa hyvin. Toteuttamani teemakartat sopivat loppujulkaisun populaariin luonteeseen. Haasteellisinta karttojen laatimisen kannalta oli aikataulu. Viimeiset vuoden 2015 inventoinneista löydettyistä kohteista syötettiin Reiska-tietojärjestelmään vasta marraskuun 2015 alussa, ja loppujulkaisu piti saada taittoon joulukuun 2015 alussa. Suhteellisen kireää aikataulua helpotti, että olin suorittanut tiedonkeruun osin jo aiemmin (liitteet 3 ja 4) sekä suunnitellut karttojen toteutuksen mahdollisimman valmiiksi. Lisäksi olin tuottanut useita visualisointeja hankkeen loppuseminaarina varten (ilman kesän 2015 aineistoja) ja samalla kokeillut erilaisia visualisointivaihtoehtoja. Aikataulusta johtuen teemakartat tehtiin ennen kuin julkaisun taittaja varmistui. Tästä syystä visualisointeja laadittaessa ei pystytty valitettavasti huomioimaan esimerkiksi lopullista esityskokoa tai julkaisun värimaailmaa.

Hankkeen loppujulkaisu ja samalla työni tulokset saivat laajalti huomiota mediassa: *Metsistä löytyneet sadat muinaiskohteet muokkaavat Suomen asutushistoriaa uusiksi* (Karjalainen 8.2.2016 YLE), *Metsähallituksen kartoituksessa löydettiin yli 10 000 historiallista paikkaa* (Pape-Mustonen 12.2.2016 Maaseudun tulevaisuus), *Suurtutkimus valmistui:*

*Suomen metsistä paljastui valtava määrä sota-ajan hautoja, vankileirejä ja tukikohtia* (Huhtanen 21.2.2016 Helsingin Sanomat).

Työni kirjoittamista helpotti, se että dokumentoin karttojen tekoprosessin mahdollisimman tarkasti. Uskon, että dokumentoinnin ja tämän työn avulla karttojen tekoprosessi on tarvittaessa toistettavissa.

Reiska-tietojärjestelmään tallennettu kulttuuriperintöä koskeva aineisto ja paikkatieto ovat saatavilla pyynnöstä tutkimuskäyttöön. Aineiston jatkokäyttö vaatii kuitenkin uudeleen luokittelua ja järjestämistä. Hankkeen aikana tuotetut raportit ja loppujulkaisu on julkaistu e-julkaisuina ja kulttuuriperintökohteiden paikkatieto on näin ollen julkista. Lisäksi inventoinneissa löydetyt muinaisjäännöskohteet tullaan aikanaan syöttämään muinaisjäännösrekisteriin, joka on kaikkien saatavilla. Toivon että myös nuorempia, niin sanottuja muita kulttuuriperintökohteita koskeva paikkatieto saadaan tulevaisuudessa helposti saavutettavaksi.

Inventoinnissa löydettyjen ennestään tuntemattomien muinaisjäännöskohteiden ajallinen jakauma on mielenkiintoinen. Sen perusteella voidaan olettaa, että maamme yksityisomisteisissa metsissä on tuhansia ennestään tuntemattomia historiallisen ajan muinaisjäännöksiä. Historiallisen ajan kiinteitä muinaisjäännöskohteita määriteltäessä ei ole välttämättä huomioitu, kuinka paljon kohteita todellisuudessa on. Joidenkin kohdetyyppien runsas lukumäärä voi asettaa haasteita kohteiden suojelulle ja alueiden maankäytön suunnittelulle.

Hyvien visualisointitapojen hyödyntäminen auttoi tavoitellun viestin välittämistä ja hankkeen tuloksellisuuden korostamista.

## Lähteet

Allen, Kathleen. & Green, Stanton & Zubrow, Ezra. 1990. Interpreting space: GIS and archaeology. Lndon. Taylor & Francis.

Bowman, Sheridan. 1995. Radiocarbon dating. London. British Museum Press.

Carpelan, Christian. 2008. Ajoittaminen. Johdatus arkeologiaan. s. 251–260. Helsinki. Gaudeamus.

Green, Stanton. 1990. Approaching archaeological space: an introduction to the volume. Interpreting space: GIS and archaeology. s. 3–8. London. Taylor & Francis.

Eurooppalaisen kulttuuriperintöpolitiikan sanasto 2011. Helsinki. Museovirasto.

Halinen, Petri. 2015. Kivikausi. Muinaisuutemme jäljet. s. 11–121. Helsinki. Gaudeamus.

Heywood, Ian & Cornelius, Sarah & Carver, Steve. 2011. An introduction to geographical information systems. Fourth edition. Harlow. Pearson.

Hertell, Esa. 2014. KMO-kulttuuriperintöinventointi Ilomantsi 2014. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Hertell, Esa. 2015. KMO-kulttuuriperintöinventointi Hämeessä, Kaakkois-Suomessa ja Savossa kesällä 2015. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Huhtanen, Jarmo. 2016. Suurtutkimus valmistui: Suomen metsistä paljastui valtava määrä sota-ajan hautoja, vankileirejä ja tukikohtia. Helsingin Sanomat. 21.2.2016.

Häkälä, Piritta. 2012. Savukoski koillisosa kulttuuriperintöinventointi 2012. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Häkälä, Piritta. 2014. Kemijärvi kulttuuriperintöinventointi 2014. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Häkälä, Piritta. 2015. Valtion metsätalousmaiden kulttuuriperintöinventointi 2015 - Etelä-Savo, Pohjois-Savo ja Pohjois-Karjala. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Joona, Juha-Pekka. 2011. Ivalon koillis- ja luoteispuolisten metsätalousalueiden kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Joona, Juha-Pekka. 2012. Inari Kuttura ja Sodankylä pohjoisosa kulttuuriperintöinventointi 2012. Raportti Metsähallituksen arkistossa.



Joona, Juha-Pekka. 2013a. Inari kulttuuriperintöinventointi 2013, Hammaskairan pohjoispuolinen metsätalousalue. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Joona, Juha-Pekka. 2013b. Sodankylä kulttuuriperintöinventointi 2013, Sodankylän keskiosa. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Joona, Juha-Pekka. 2014a. Pelkosenniemi kulttuuriperintöinventointi 2014, itä- ja pohjoisosa. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Joona, Juha-Pekka. 2014b. Sodankylä kulttuuriperintökohteiden inventointi 2014, Sodankylän itäosa. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Joona, Juha-Pekka. 2015. Inari kulttuuriperintökohteiden inventointi 2015, Inarin pohjois- ja länsiosan metsätalousalueet, Sodankylän itäosa. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Jungner, Högne & Sonninen, Eloni. 2008. Ajoittamisessa käytetyt luonnontieteelliset menetelmät. Johdatus arkeologiaan. s. 263–265. Helsinki. Gaudeamus.

Karjalainen, Ensio. 2016. Metsistä löytyneet sadat muinaiskohteet muokkaavat Suomen asutushistoriaa uusiksi. YLE Kotimaa. 8.2.2016.

Karjalainen, Taisto & Taivainen, Jouni. 2009. Taivalkoski kulttuuriperintöinventointi 2009, itäinen alue. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Karjalainen, Taisto. 2010. Posio kulttuuriperintöinventointi 2010, Posio ja Ranuan koillisosa. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Karjalainen, Taisto. 2011. Rovaniemi kulttuuriperintöinventointi 2011, Rovaniemen eteläpuoli. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Karjalainen, Taisto. 2012. Rovaniemi kulttuuriperintöinventointi 2012, Rovaniemen pohjoispuoli. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Karjalainen, Taisto. 2013. Kittilä kulttuuriperintöinventointi 2013, Kittilän pohjoispuoli. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Karjalainen, Taisto. 2014. Pello, Kolari kulttuuriperintöinventointi 2014, Pellon pohjoispuoli, Kolarin eteläpuoli. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Karjalainen, Taisto. 2015. Muonio kulttuuriperintöinventointi 2015. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Keats, John. 1989. Cartographic design and production. Second edition. New York. Longman Scientific & Technical.

Kelola-Mäkeläinen, Hanna & Schulz Hans-Peter. 2010. Taivalkoski pohjoisosa kulttuuriperintöinventointi 2010. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Kelola-Mäkeläinen, Hanna. 2010. Suomussalmen Jumalissärkän-Hoikansärkän kulttuuriperintöinventointi 2010. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Kelola-Mäkeläinen, Hanna. 2013. Etelä-Suomussalmi kulttuuriperintöinventointi 2013. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Kelola-Mäkeläinen, Hanna. 2014a. Hyrynsalmi Siikalahti kivikautisen asuinpaikan tarkastus 2014. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Kelola-Mäkeläinen, Hanna. 2014b. Pohjois-Suomussalmi kulttuuriperintöinventointi 2014. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Kelola-Mäkeläinen, Hanna. 2015. Kajaani kulttuuriperintöinventointi 2015. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Kelola-Mäkeläinen, Hanna & Laurila, Ville. 2014. Muhos Teerikangas tarkastuskäynti 2014. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Kieleväinen, Marika. 2015. Enontekiön kulttuuriperintöinventointi 2015. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Kirkinen, Tuija. 2008. Spatiaaliset menetelmät. Johdatus arkeologiaan. s. 272–281. Helsinki. Gaudeamus.

Kraak, Menno-Jan. 2001. Cartographic principles. Web Cartography. s. 53–71. London. Taylor & Francis.

Kraak, Menno.-Jan & Ormeling, Ferjan. 2010. Cartography: visualization of geospatial data. Third edition. Harlow. Pearson education.

Krygier, John & Wood, Denis. 2005. Making maps. New York. The Guilford press.

Laurila, Ville. 2011. Nurmes kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Laurila, V. 2012. Parkano, Ylöjärvi ja Ruovesi kulttuuriperintöinventointi 2012. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Laurila, Ville. 2013a. Pohjoinen Keski-Suomi kulttuuriperintöinventointi 2013 (Soini, Kyyjärvi, Karstula, Kivijärvi, Kinnula, Kannonkoski, Viitasaari, Pihtipudas, Keitele, Vesanto). Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Laurila, Ville. 2013b. Vesivehmaan lentokenttä kulttuuriperintöinventointi 2013. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Laurila, Ville. 2014a. Puolangan ja Utajärven kulttuuriperintöinventointi 2014. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Laurila, Ville. 2014b. Utajärvi Kurimon ruukin ympäristö. Tarkastuskertomus 2014. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Laurila, Ville. 2015a. Jalasjärvi Rustari. Kulttuuriperintökohteiden inventointi 2015. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Laurila, Ville. 2015b. Pohjoinen Pirkanmaa, eteläinen Etelä-Pohjanmaa ja itäinen Satakunta kulttuuriperintöinventointi 2015. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Lock, Gary & Stančić, Zoran. 1995. Archaeology and geographical information systems. London. Taylor & Francis.

Maaranen, Päivi & Kirkinen, Tuija. 2000. Arkeologinen inventointi. Helsinki. Museovirasto.

Muinaisjäännösrekisteri. Verkkodokumentti. <<http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx?sovellus=mjreki>> luettu 1.2.2016.

Muinaisrantojen havainnot 2015. Verkkodokumentti. <[http://tupa.gtk.fi/paikka-tieto/meta/ancient\\_shorelines.html](http://tupa.gtk.fi/paikka-tieto/meta/ancient_shorelines.html)> luettu 18.2.2016.

Mustonen, Riikka. 2010. Kulttuuriperintökohteiden inventointi: Jyväskylän seutu 2010. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Mustonen, Riikka. 2011a. Etelä-Kuhmon metsätalousalueiden kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Mustonen, Riikka. 2011b. Suomussalmen Syväjärvensärkän kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Mustonen, Riikka. 2011c. Kuhmon Vuosangan harjoitusalueen kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Mustonen, Riikka. 2011d. Hyrynsalmen Rehvelin Sääskenkankaan raudanvalmistuspaikan arkeologinen tarkastus 26.5.2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Mustonen, Riikka. 2011e. Suomussalmi Isoautio kulttuuriperintöinventointi, tarkastuskertomus 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Mustonen, Riikka. 2012a. Pohjois-Kuhmon metsätalousalueiden kulttuuriperintöinventointi 2012. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Mustonen, Riikka. 2012b. Suomussalmen Kiantajärven, Pesiöjärven ja Piispajärven metsätalousalueilla sijaitsevien hautasaarten kulttuuriperintöinventointi 2012. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Mustonen, Riikka. 2014. Lieksan eteläosa valtion metsätalousalueiden kulttuuriperintöinventointi 2014. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Mustonen, Riikka. 2015. Paltamo, Vaala ja Sotkamon koillisosa valtion kulttuuriperintöinventointi 2015. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Mönkkönen, Riku. 2011. Valtimo ja Lieksan pohjoisosa - kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Mönkkönen, Riku. 2012. Rautavaara ja Juuka kulttuuriperintöinventointi 2012. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Niemelä, Osmo. 2004. Maasto ja kartta. Keuruu. Maanmittauslaitos.

Nieminen, Inga. 2012. Keminmaan, Ranua, Simon ja Tervolan kulttuuriperintöinventointi 2012. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Nieminen, Inga. 2013. Lieksan pohjoisosan kulttuuriperintöinventointi 2013. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Nieminen, Inga. 2014. Kolarin pohjoisosan kulttuuriperintöinventointi 2014. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Niukkanen, Marianna. 1999. Historiallisen ajan arkeologian menetelmät. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 20.

Niukkanen, M. 2009. Historiallisen ajan kiinteät muinaisjäännökset. Museoviraston rakennushistorian osaston oppaita ja ohjeita 3.

Nyman, Jan.-Erik. 2011. Savukoski kaakkoisosa kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Ojanlatva, Eija. 2010. Ivalon kaakkoispuolisen metsätalousalueen kulttuuriperintöinventointi 2010. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Pape-Mustonen, Terhi. 2016. Metsähallituksen kartoituksessa löydettiin yli 10 000 historiallista paikkaa. Maaseudun tulevaisuus. 12.2.2016.

Päivinen, Jussi & Björkvist, Niklas & Karvonen, Lauri & Kaukonen, Maija & Korhonen, Kirsi-Marja & Kuokkanen, Panu & Lehtonen, Hannu & Tolonen, Arto 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja nro 67.

Räihälä, Oili. 2011. Ylitornion ja Pellon eteläosien kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Räihälä, Oili. 2013. Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan länsiosien kulttuuriperintöinventointi 2013. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Räihälä, Oili. 2014. Hyrynsalmen ja Ristijärven metsätalousmaiden kulttuuriperintöinventointi 2014. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Räihälä, Oili. 2015. Sotkamon kulttuuriperintöinventointi 2015. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Salo-Merta, Leena. 2008. Käyttöohje Metsähallitus REISKA – rakennusten, rakennelmien ja reittien tietojärjestelmä. Helsinki. Affecto.

Schulz, Hans-Peter & Taivainen, Jouni. 2009. Taivalkoski kulttuuriperintöinventointi 2006, läntinen alue. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Schulz, Hans-Peter. 2010a. Pudasjärvi pohjoisosa kulttuuriperintöinventointi 2010. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Schulz, Hans-Peter. 2010b. Ii Kuivaniemi Loukasmaa, arkeologinen inventointi 2010. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Schulz, Hans-Peter. 2011a. Kuusamo kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Schulz, Hans-Peter. 2011b. Pudasjärvi etelä- ja länsiosat kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Schulz, Hans-Peter. 2011c. Taivalkoski itä- ja lounaisosat kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Schulz, Hans-Peter. 2012. Pohjanmaa länsiosa kulttuuriperintöinventointi 2012. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Schulz, Hans-Peter. 2013a. Keski-Pohja itäosa kulttuuriperintöinventointi 2013. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Schulz, Hans-Peter. 2013b. Länsi-Suomi pohjoisosa kulttuuriperintöinventointi 2013. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Taivainen, Jouni. 2008. Evon kulttuurihistoriallinen inventointi. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Taivainen, Jouni. 2010a. Lieksa Ertonvaara 1 kulttuuriperintökohteiden inventointi, tarkastuskertomus 2010. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Taivainen, Jouni. 2010b. Lieksa Ruunaan alue kulttuuriperintökohteiden inventointi 2010. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Taivainen, Jouni. 2010c. Salo Teijon alue kulttuuriperintökohteiden inventointi 2010. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Taivainen, Jouni. 2011: Lounais-Suomi kulttuuriperintökohteiden inventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Taivainen, Jouni. 2012a. Muinaismuistolain suojelema tai ei – Metsien kulttuuriperintö on moninaista ja arvokasta. Arkeologipäivät 2012. SARKS. s. 26–28.

Taivainen, Jouni. 2012b. Lounais-Suomi kulttuuriperintökohteiden inventointi 2012. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Taivainen, Jouni. 2013. Etelä-Suomi kulttuuriperintökohteiden inventointi 2013. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Taivainen, Jouni. 2014a. Etelä-Suomi kulttuuriperintöinventointi 2014. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Taivainen, Jouni. 2014b. Kuhmo Nurmesjärvi rantakaava-alueen arkeologinen inventointi 2014 Metsähallitus/Laatumaa. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Taivainen, Jouni. 2016. Metsiin kadonneet. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja nro 73.

Tolonen, Siiri. 2011. Savukoski lounaisosa kulttuuriperintöinventointi 2011. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

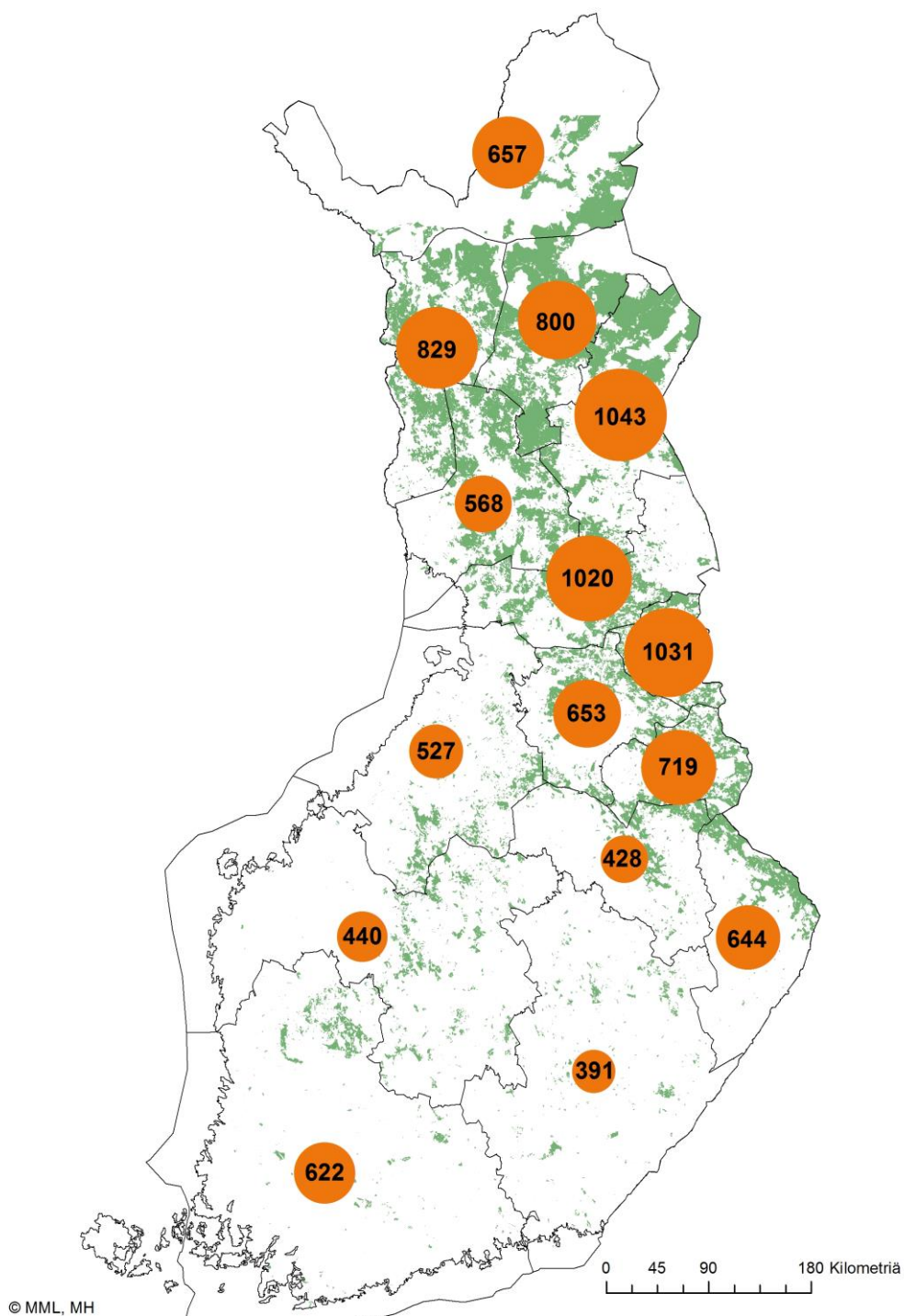
Tolonen, Siiri. 2012. Salla kulttuuriperintöinventointi 2012. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Tolonen, Siiri. 2013. Sodankylän eteläosa kulttuuriperintöinventointi 2013. Raportti Metsähallituksen arkistossa.

Valtioneuvoston periaatepäätös 16.12.2010. Kansallinen metsäohjelma 2015. Maa- ja metsätalousministeriö.

Valtioneuvoston periaatepäätös 20.3.2014. Kulttuuriympäristöstrategia 2014–2020. Helsinki. Opetus- ja kulttuuriministeriö.

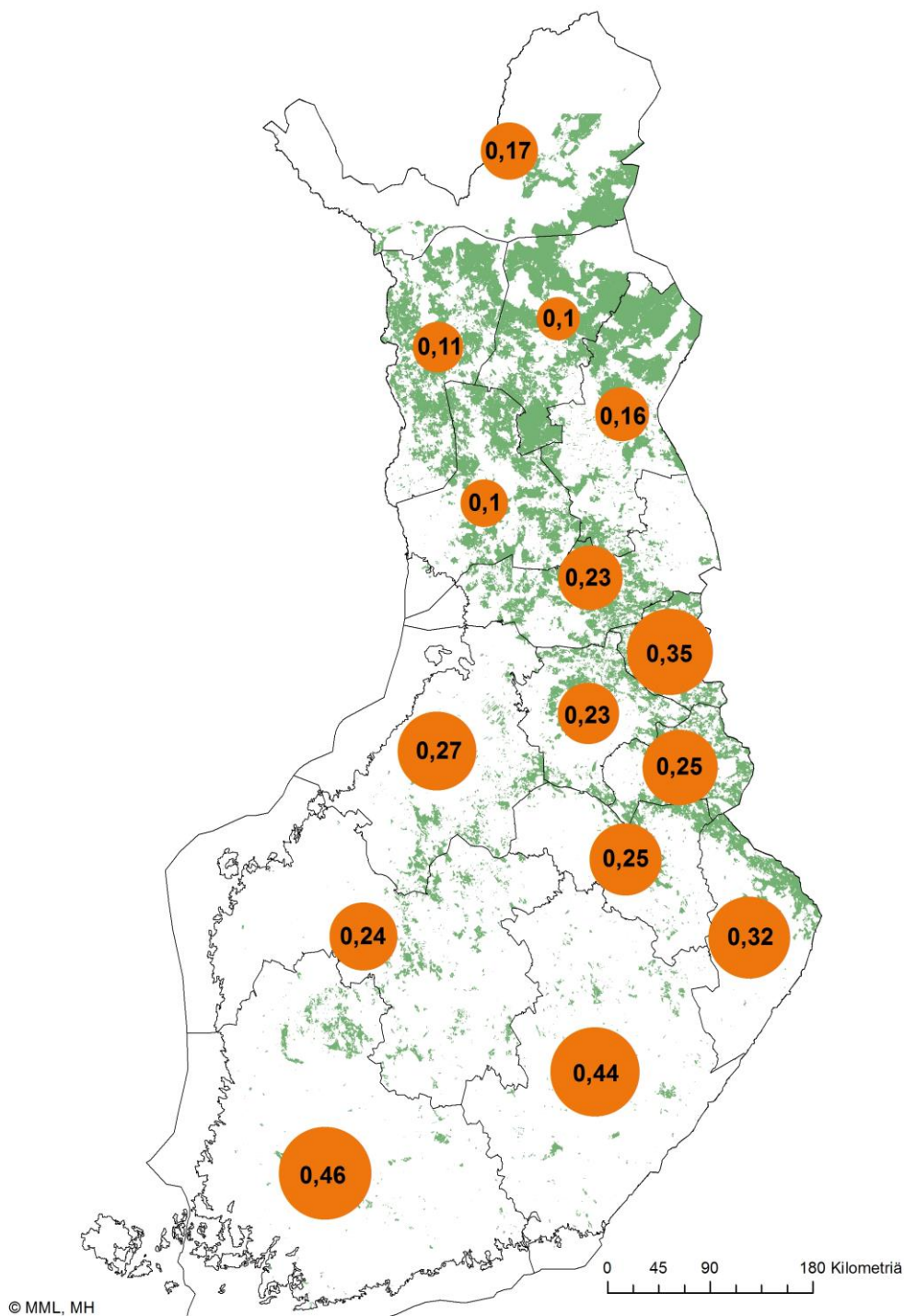
Wheatley, David & Gillings, Mark. 2002. *Spatial technology and archaeology the archaeological applications of GIS*. London. Taylor & Francis.

**Kohteiden määrät alueittain**

Inventointialueelta löydetyt ja tarkastetut kohteet: Länsi-Suomi 622, Keski-Suomi 440, Järvi-Suomi 391, Lieksa 644, Nurmes 428, Keski-Pohja 527, Länsi-Kainuu 653, Kuhmo 719, Suomussalmi 1031, Koillismaa 1020, Länsi-Lappi 829, Ylä-Lappi 657, Itä-Lappi 1043, Etelä-Lappi 568, Keski-Lappi 800.

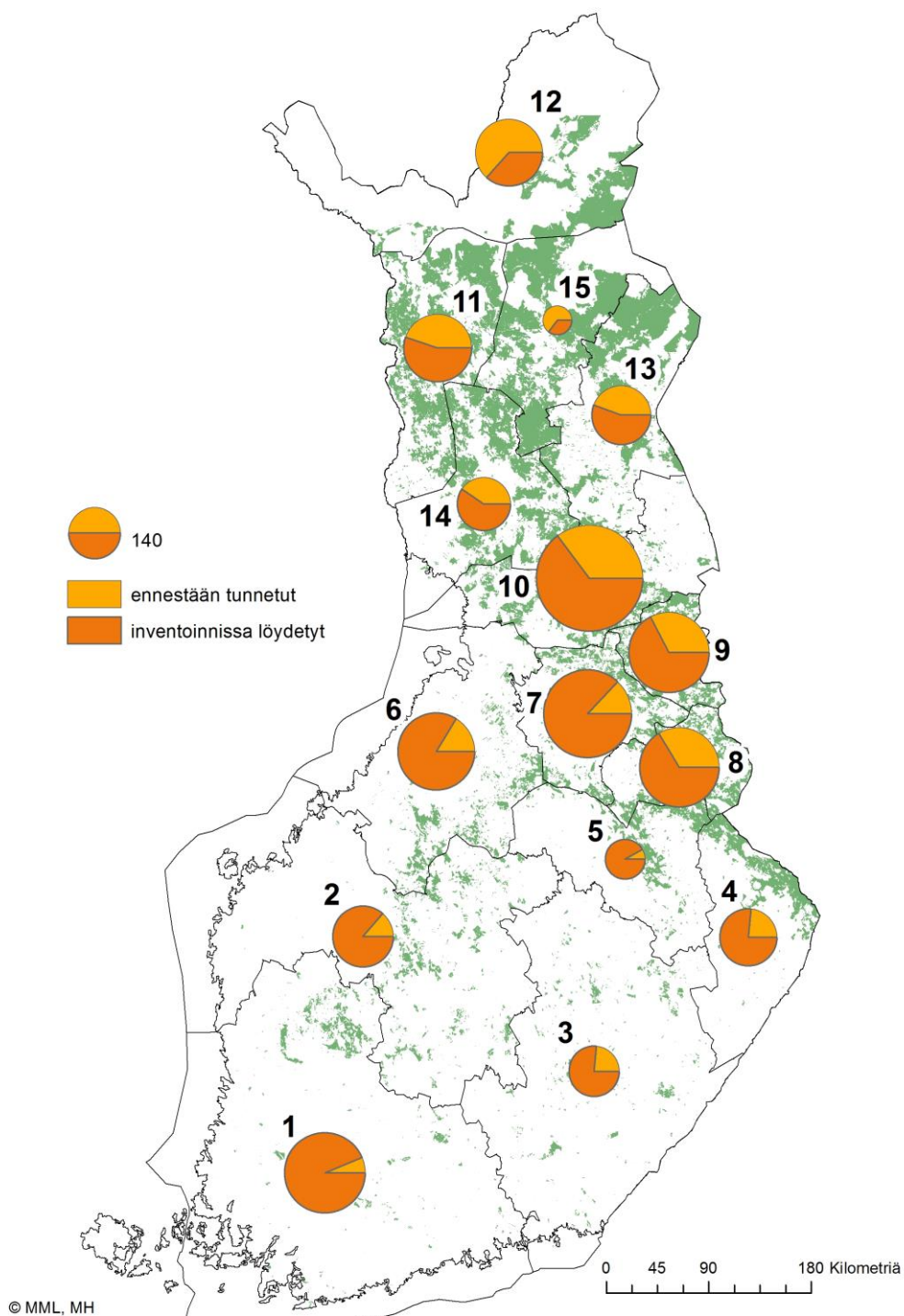


### Kohteiden määrät suhteessa pinta-alaan (kpl/km<sup>2</sup>)



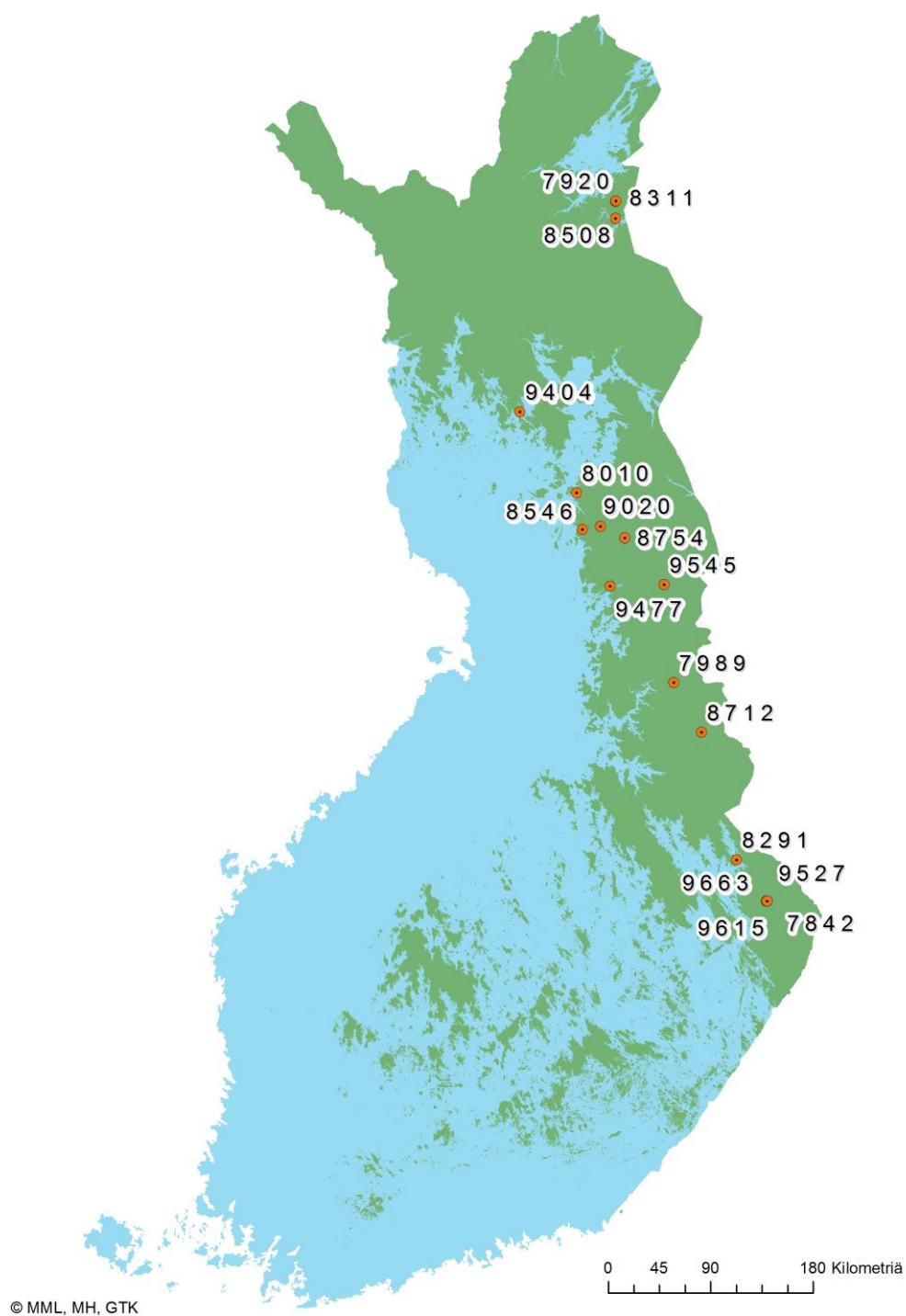
Inventointialueelta löydetty ja tarkastetut kohteet (kpl/km<sup>2</sup>): Länsi-Suomi 0,46, Keski-Suomi 0,24, Järvi-Suomi 0,44, Lieksa 0,32, Nurmes 0,25, Keski-Pohja 0,27, Länsi-Kainuu 0,23, Kuhmo 0,25, Suomussalmi 0,35, Koillismaa 0,23, Länsi-Lappi 0,11, Ylä-Lappi 0,17, Itä-Lappi 0,16, Etelä-Lappi 0,1, Keski-Lappi 0,1.

## Muinaisjäännökset ennen ja nyt



Inventointialueelta ennestään tunnetut muinaisjäännösrekisterikohteet ja inventoinnissa löydetyt ennestään tuntemattomat muinaisjäännöksiksi esitetyt kohteet: 1 Länsi-Suomi 22 ja 325, 2 Keski-Suomi 27 ja 172, 3 Järvi-Suomi 32 ja 104, 4 Lieksa 41 ja 134, 5 Nurmes 7 ja 78, 6 Keski-Pohja 52 ja 266, 7 Länsi-Kainuu 54 ja 361, 8 Kuhmo 114 ja 225, 9 Suomussalmi 113 ja 234, 10 Koillismaa 214 ja 393, 11 Länsi-Lappi 110 ja 136, 12 Ylä-Lappi 153 ja 89, 13 Itä-Lappi 83 ja 104, 14 Etelä-Lappi 62 ja 91, 15 Keski-Lappi 29 ja 16.

## Radiohiiliajoitukset ja ajoitettujen kohteiden levintä



Inventointialueelta löydetyt radiohiiliajoitusten perusteella mesoliittiselle kivikaudelle ajoittuvat kohteet. Ajoitustulokset on ilmoitettu calBP mediaaneina.